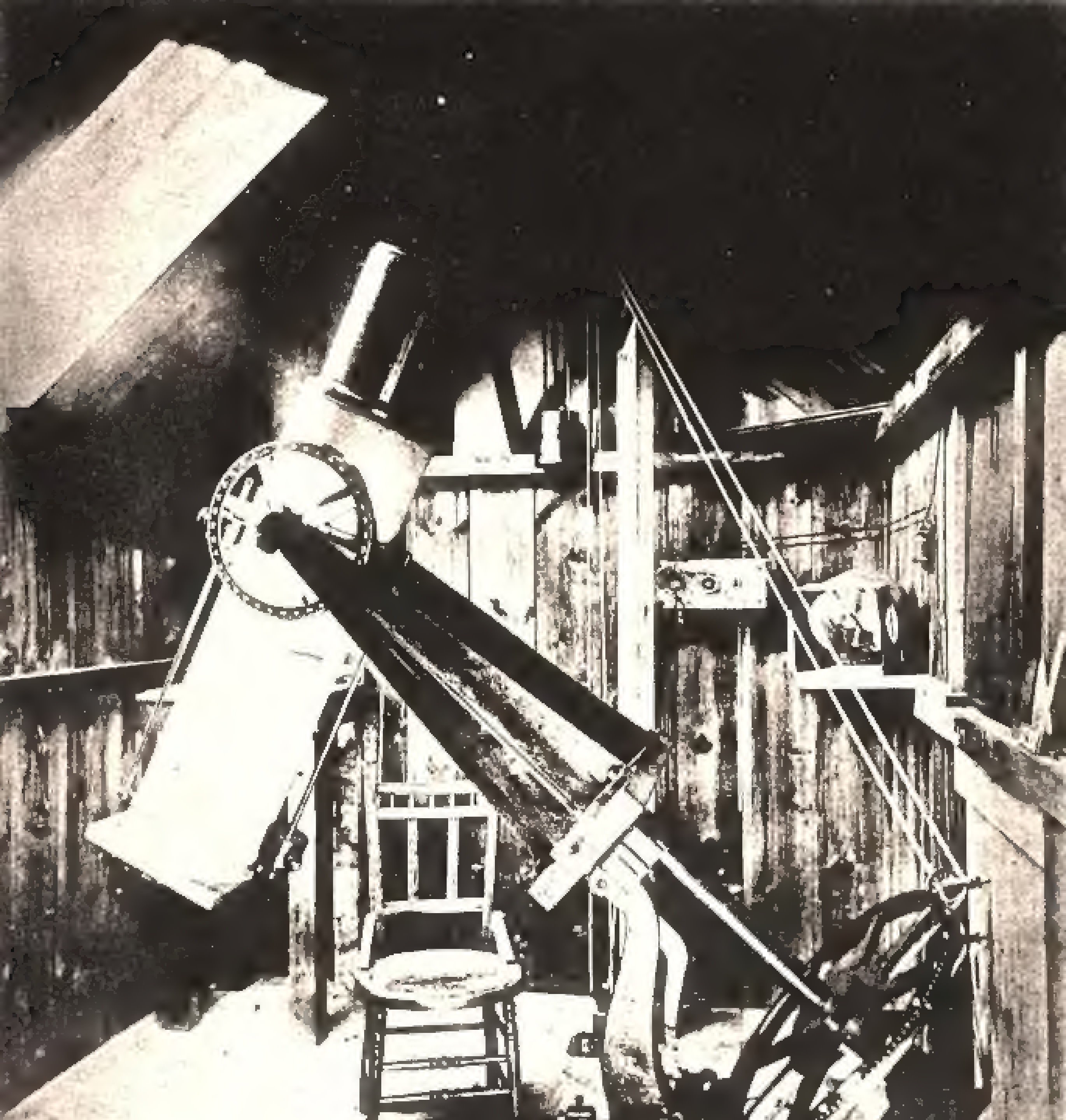


Sirius

Digitized by Google

~~Sci 685.40~~ Bd. May, 1888.
KF990

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH, N. H.

(Class of 1842.)

3 Jan. – 19 Dec. 1887.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Sirius.

(1887.)

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN

in Köln.

XX. Band, oder Neue Folge XV. Band.

LEIPZIG,

Karl Scholtze.

1887.

Digitized by Google

~~3242.96~~
~~Sci 685.40~~

1887, Jan. 3 – Dec. 19.
Haven fund.

Digitized by Google

Alphabetisches Namen- und Sachregister
zum XV. Bande.

A

Adresse der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften an Herrn Otto Struve zur Feier seines fünfzigjährigen Astronomenjubiläums und fünfundzwanzigjährigen Direktorjubiläums am 20. Februar 1887. 97.

Andromedae 28. Stern 215.

Aufbau, über den physikalischen, der Erde. 92.

Aufstellung, über die, grosser Instrumente. 179.

B.

Bahn des Kometen 1882 I., s. v. U. 236.

Barnard-Hartwig, Beobachtungen des Kometen, auf dem astro-physikalischen Observatorium zu Herény. 60.

Bedeckung des Aldebaran durch den Mond. 45.

Begleiter, der, des Sirius. 215.

Bemerkungen über Herstellung und die Prüfung teleskopischer Objektivgläser u. Spiegel. 28.

Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 19. August. 207. 229. 258.

Beobachtung, die spektroskopische, der Sterne. 252.

Beobachtungen, spektroskopische, in Greenwich. 215.

Beobachtungsergebnisse, vorläufige, der totalen Sonnenfinsternis am 19. August 1887 in Norddeutschland u. Russland. 207.

Berichtigung. 70.

Berichtigung zu Stürmers Sonnen- und Oppolzers Syzygientafeln, s. v. U. 142.

Beschlüsse, die, der astronomisch, photographischen Versammlung in Paris und deren Folgen. 231.

Brief an den Herausgeber des „Sirius." 26

C.

Chambers, Ch. F., neues Verzeichnis von roten Sternen. 223 256. 279.

Clark, Alvan. 241.

D.

ϑ in der Cassiopeja. 93.

Doppelaufnahme, eine photographische, des Sternbildes Orion. 92.

Doppelkrater, die Verschiedenheiten im Aussehen des, Messier auf dem Monde. 104.

Doppelsterne, Auflösbarkeit der. 38.

Dunér's Untersuchungen der Sterne mit Spektren der III. Klasse. 56.

E.

Enke'sche, der, Komet und das widerstehende Mittel. 62.

Entstehung, nochmals die, der Mondgebilde. 63.

Erde, physikalischer Aufbau der. 92.

Erläuterung zu Tafel IX. 213.

Erscheinungen, über die bei totalen Sonnenfinsternissen auftretenden, der „fliegenden Schatten" und der „Baily's beads." 189.

Explosion, über die, der Meteoriten. 187.

F.

Farbenbestimmung der Sterne, über eine neue Methode der. 219. 271.

Fernrohre, merkwürdige Anleitung zur Herstellung der. 275.

Digitized by Google

Finsternisse, Kanon der. 128.
Flecken, die dunklen, in der Nähe des Hyginus. 121.
Fraunhofer-Feier, die, in Berlin. 113.
Fraunhofer, Josef von. 49.

G.

Gestalt, über die, der Fläche am Himmelsgewölbe, von welcher die Meteore des 27. Nov. 1885 auszustrahlen schienen. 117.
Grösse, die scheinbare, des horizontalen Durchmessers der Sonne und über seine Schwankungen. 285.

H.

Helikon, der Krater, auf dem Monde. 71.
Helligkeit, Bestimmungen der, der Plejaden nach den photographischen Aufnahmen der Gebrüder Henri zu Paris. 83.
Herstellung, die, und Prüfung achromatischer Objektive und Teleskope. Von Howard Grubb zu Dublin. 7.

I.

Inserate. 22. 46. 70. 94. 118.
Instrumente, Aufstellung der grossen. 179.
Jupitersflecke, Periodizität der. 164.
Jupitermonde, Stellung der. 23. 47. 71. 95. 119. 167. 239. 287.

K.

Kanon der Finsternisse, Th. v. Oppolzers. 128.
Komet, der, 1886 Finlay. 68.
Kometen, neue. 68. 235.
Kometen, über den grossen, 1886. 165.
Kometen, über den grossen südlichen. 260.
Kometenbahnen, über die Richtungen der. 107.
Kometenstatistik, zur. 227.
Konferenz, die internationale astronomische. 140.
Kongress, der astrophotographische, zu Paris. 115.

L.

Leistungen, über die, eines Refraktors von 3½ Zoll Öffnung. 135.
Lichtschein, der, im Innern des Plato. 94.
Litteratur. 70. 142. 166. 286.

M.

Mäcen, ein, der Sternkunde. 112.
Meteorit, der, von Angra dos Reis. 188.
Meteoriten, die, und Sternschnuppen. 182. 197.
Meteoritenmasse, über eine zu Grazac niedergefallene kohlehaltige. 260.
Methode, eine, zum direkten Photographieren des barometrischen Zustandes in der Sonnenatmosphäre. 225.
Methode, über eine neue, der Farbenbestimmung der Sterne. 319. 271.
Monde, die, des Saturn. 18.
Mondfinsternis, die partielle, am 3. August. 162. 193. 235.
Mondgebilde, Entstehung der. 63.
Mondoberfläche, die Beschaffenheit der. 148.
Mondphotographie. 75. 101.

N.

Nachrichten, fernere, über d. Beobachtungsergebnisse der totalen Sonnenfinsternis am 19. August. 229.
Nachtrag zu dem Artikel, die „Auflösbarkeit der Doppelsterne in Fernrohren von verschiedener Grösse“. 38.
Nebel, über einige, bei denen Veränderlichkeit oder Eigenbewegung vermutet wird. 176.
Nebularhypothese, ein Beitrag, zur. 265.

O.

Objektiv, das, des Lick-Refraktors. 93.
Okkulter, Newall's. 69.
Oppolzer, Theodor von. 25.

P.

Parallaxe, die, des Aldebaran. 215.
Parallaxe, die, des Sternes Σ 1516 A B. 141.
Parallaxe, die von 61 im Schwan. 19.
Pendelversuch, der Foucaultsche. 20.
Periodizität, über die mittlere, der Jupiterflecke. 164.
Planeten, neue. 187. 259. 284.
Planet Sappho, photographische Aufsuchung des. 214.

Digitized by Google

Planetenkonstellationen. 22. 46. 70. 94. 118. 142. 166. 191. 216. 238. 286.
Photometrie, zur, der Sonne. 69.
Plejaden, Helligkeit der. 83.
Privatsternwarte Monrepos bei Geisenheim. 217.

R.

Rätsel, das, des Venusmondes gelöst. 243.
Refraktor, der grosse, der Lick-Sternwarte. 54.
Refraktor, grosser, für die Sternwarte zu Greenwich. 116.
Refraktor, über einen neuen 5zölligen, aus der optischen Werkstätte von Reinfelder und Hertel in München. 32.
Regeln für Laien, die am Fernrohr den Himmel beschauen wollen. 73.
Regel zur annähernden Bestimmung der mittleren Abstände der Planeten von der Sonne. 154.
Richtungen, über die, der grossen Achsen der Kometbahnen. 80. 132.
Riesenteleskop, das, der Lick-Sternwarte. 285.
Rillen, die, bei Cauchy. 249.
Ringgebirges Plato, Lichtschein auf der Innenfläche des, und im Innern des Hipparch. 45.
Ringnebel, der, in der Leyer. 237. 238.
Ringnebel Plato auf dem Monde. 163.

S.

Saturn, der Planet. 79. 116.
Saturnringes, Beobachtungen des. 79. 164.
Schein, heller, in der Nachtseite des Mondes. 116.
Sonnenfinsternis, die totale, von 1886. 273.
Sonnenfinsternis, die totale, am 19. August 1887. 158. 207. 229. 258.
Sonnenflecke, die, und ihre Bewegung. 213.
Sonnenfleck Spektren, die zu Kensington beobachteten. 18.
Sonnenkorona, Photographie der. 20.
Stellar-Photographie, die auf der Sternwarte des Harvard-College zu Cambridge. 1.
Stern, ein neuer, roter, im Schwan. 116.
Stern, ein wahrscheinlich neuer. 31.
Stern, der, 28 Andromedae. 215.
Sternenhimmels, photographische Aufnahme des gesamten. 19.
Sternphotographie. 21.
Sternwarte, die, des Baron Geiza von Podmaniczky in Kis Kartal, Ungarn. 145.
Sternwarte, die Prager. Von C. A. 13.
Sternwarte, Mitteilungen der, zu O-Gyalla. 156. 169.
Strahlensystem, das, des Tycho auf dem Monde. 146.
Streifen, über, welche in den Spektren der Sonnenflecke zu Stonyhurst beobachtet wurden. 162.

T.

Trennungslinie, die Enke'sche, auf dem äusseren Saturnringe. 79.
Tycho, Strahlensystem des. 146.

U.

Uranus, Abplattung des. 141.

V.

Venusdurchgang von 1882. 259.
Venusmond, Rätsel des. 243.
Veränderliche, neue. 262.
Veränderlichkeit, wahrscheinliche, des Begleiters des Polarsternes. 21. 46.
Verbesserung, eine, des Chronodeik. 108.
Verteilung, die, der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter. 194.
Verteilung, die, der Sterne auf der südlichen Halbkugel des Himmel bis zu — 23° südl. Deklination nach Schönfelds Durchmusterung. 3.

W.

Wärmestrahlen, über die Grösse der, unserer Atmosphäre. 90.
Weltbildungslehre. 85.

Z.

Zodiakallicht, das. 44.

Digitized by Google

Für Gebildete aller Stände!

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Band XX oder neue Folge Band XV.

1. HEFT.

Leipzig, 1887.
Karl Scholtze.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion. Dr. **Hermann J. Klein** in Köln

—

XX. Jahrgang (1887).

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 12 Mark. —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

PROSPEKT.

Wenn nach dem Lärmen des Tages die Nacht mit ihrem sanften Dunkel, ihrer wohlthuenden Stille und den Tausenden glänzender Sterne aus der Tiefe des Himmels, gleichsam wie eine gütige Mutter, zu uns herantritt, verlassen wir gerne auf einige Momente die Erde und schwingen uns auf den Flügeln des Geistes zu jenen Regionen empor, aus welchen uns so viele Rätsel entgegenleuchten.

Schon vor Jahrtausenden, als Deutschland von Urwäldern überwachsen und von wilden Tieren bewohnt war, als unsere Vorfahren noch das Blut ihrer Feinde aus dem Horne des Büffels tranken, hatten die gesitteten Bewohner des Landes am Nil und Indus ihre Augen hinauf zum Sternenhimmel, hinaus in das Urmeer der Ewigkeit gerichtet. Auch ihnen waren diese scheinbar unzähligen Lichtpunkte ein Rätsel; aber der Forschungstrieb, das alte Erbe des Menschengeistes war in ihnen bereits erwacht, und sie gaben sich bald nicht mehr mit der blossen Bewunderung des Sternenheeres zufrieden, sondern fingen an, mit grosser Aufmerksamkeit die Bewegungen desselben zu studieren.

Die Resultate dieser Studien waren so eigentümlich, dass sie nicht leicht einem grösseren Publikum zugänglich gemacht werden konnten, sie wurden von den Priestern, wie schon Herodot bezeugt, als ein „Mysterium" bewahrt, das in den Zeremonien eines unverständlichen Kultus seinen populären Ausdruck fand. Das Volk wusste sich aber durch seine reiche Phantasie für den Mangel eines weiteren Unterrichtes über den reizvollen Sternenhimmel zu entschädigen, es setzte seine Götter und Helden dahin!

Heute ist es anders geworden. Eine Fülle von Entdeckungen über Bewegung, Gestalt und Beschaffenheit der Himmelskörper liegt zu Tage gefördert und harrt der Bearbeitung für einen grösseren Leserkreis. Durch die Erfindung der Teleskope sind uns zwischen den Gelehrten und dem Volke Vermittler gegeben. Es kann und darf nicht mehr Alles „Mysterium" bleiben, was vom Himmel auf die Erde geflüstert wird.

Dieser himmlischen Geheimnisse Dolmetsch zu sein, das ist die Aufgabe, welche sich unsere Monatsschrift gestellt. Sie wird in allgemein verständlicher Sprache das, was die Wissenschaft darüber lehrt, einem grösseren Leserkreise auseinander setzen, denselben auf die Schönheiten und Wunder des gestirnten Himmels aufmerksam machen und ihm so manchen genussreichen Abend verschaffen.

Neue Folge Band XV. Heft 1.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln

Januar 1887.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

Inhalt Die Stellar-Photographie auf der Sternwarte des Harvard-College zu Cambridge. S. 1. — Die Verteilung der Sterne auf der südlichen Halbkugel des Himmels bis zu 23° südl. Deklination nach Schönfelds Durchmusterung. S. 3. Die Herstellung und Prüfung achromatischer Objektive und Teleskope. Von Howard Grubb zu Dublin. S. 7. Die Prager Sternwarte. Von C. A. S. 15. Vermischte Nachrichten. Die zu Kensington beobachteten Sonnenfleck-Spektren. S. 18. Die Monde des Saturn. S. 18. Die Parallaxe von 61 im Schwan. S. 19. — Photographische Aufnahme des gesamten Sternenhimmels. S. 19. Der Foucaultsche Pendelversuch. S. 20. Photographie der Sonnen-Korona. S. 20. Sternphotographie. S. 21. Ein wahrscheinlich neuer veränderlicher Stern. S. 21. Wahrscheinliche Veränderlichkeit des Begleiters des Polarsterns. S. 21. Inserate. S. 22. - Planetenkonstellationen März 1887. S. 22. Stellung der Jupitermonde im März 1887. S. 23. Planetenstellung im März 1887. S. 24.

Die Stellar-Photographie auf der Sternwarte des Harvard-College zu Cambridge.

(Hierzu Tafel I.)

Die frühesten praktischen Versuche, Fixsterne zu photographieren, wurden auf der Sternwarte zu Cambridge angestellt und zwar am 17. Juli 1850. W. C. Bond war damals Direktor und J. A. Whipple machte an jenem Tage den Versuch, mittels einer empfindlichen Daguerreotypplatte, die er im Brennpunkte des 15zölligen Refraktors der Sternwarte anbrachte, ein Bild der Wega zu erhalten, was auch gelang. Der Doppelstern α in den Zwillingen zeichnete sich dann auf der Platte als ein länglicher Punkt ab, allein vom Polarstern konnte kein Bild erhalten werden. Es wurden noch mehrere andere Versuche gemacht, jedoch das Unternehmen als aussichtslos aufgegeben, weil das Uhrwerk des Refraktors nicht genau genug ging und die Platten nicht die genügende Lichtempfindlichkeit besassen. Diese Schwierigkeiten wurden erst 1857 durch G. P. Bond soweit überwunden, dass am 27. April jenes Jahres ein Bild des Doppelsterns ζ im grossen Bären in nur acht Sekunden erhalten werden konnte, welches Messungen der Distanz und Position des Begleiters gestattete. Der schwächste Stern, den man damals photographierte, war der Begleiter 6. Grösse von ϵ in der Leyer. Seitdem wurde von verschiedener Seite der neugebahnte Weg mit Erfolg beschritten, bis endlich die Erfindung der Trockenplatten die Arbeit sehr vereinfachte. Für die Harvard-Sternwarte wurde 1882 eine photographische Linse angeschafft, welche 7 Zoll Durchmesser und 37 Zoll

Brennweite besitzt und schon am 6 Dezember die erste Sternaufnahme gemacht, indem man einen Teil des Himmels aufnahm, der auch in der Karte von Gould dargestellt ist. Man erhielt auf der Platte 462 Sterne, von denen nur 55 bei Gould vorkommen. Die schwächsten waren 9. Grösse. Die Bilder der Sterne waren jedoch sehr gross und unscharf, infolge der Unvollkommenheiten der Linse und der Befestigung derselben. Am 21. Februar 1883 erhielt dagegen W. H Pickering ein photographisches Bild des Orion allein mit einer kleinen Voigtländerschen Camera und ohne Uhrwerk. Die kleinsten Sterne, die noch auf der Platte erschienen, waren 5. Grösse. Als der Apparat mit Uhrwerk versehen wurde und die Expositionsdauer 30 Minuten betragen hatte, erschienen Sterne 8 Grösse auf einer Fläche von 15 Quadratgraden des Himmels. Die Versuche wurden nun mit immer besserem Erfolge fortgesetzt und im Jahre 1885 eine Voigtländersche Linse von 8 Zoll Durchmesser und 45 Zoll Brennweite erworben, die dann von A Clark & Söhne korrigiert und montiert wurde Tafel I zeigt den Apparat in seiner endgültigen Form. Die Metallröhre, welche die Linse trägt, ist auf das Ende eines Stahlrohres geschraubt, welches seinerseits in Zapfen an den Enden einer langen Gabel sich befindet Diese Gabel bildet die Verlängerung der Polarachse und besitzt mehrere Vorzüge vor der gewöhnlichen Art der Montierungen. Zunächst ist sie leichter, weil der Tubus nicht exzentrisch zu ihr steht und also das Gegengewicht fortfällt, jeder Stern kann ohne Unterbrechung von seinem Aufgange bis zu seinem Untergange verfolgt werden und ein Vorzug vor der englischen Art der Aufstellung besteht endlich darin, dass auch Polarsterne ohne Schwierigkeit beobachtet werden können Dagegen steht ihrer allgemeinen Einführung allerdings der Übelstand entgegen, dass Beobachtungen ganz nahe am Himmelspole wegen des Dazwischentretens der Polarachse nicht möglich sind. Ein Deklinationskreis ist noch an dem Tubus befestigt und in einzelne Grade geteilt, eine genauere Teilung ist hier gar nicht notwendig. Der stählerne Rektaszensionskreis hat 67 cm im Durchmesser und ist aussen am Rande mit 720 Zähnen versehen, die sehr sorgfältig geschnitten sind und in die eine stählerne Schraube ohne Ende eingreift. Jeder Zahn entspricht zwei Zeitminuten in Rektaszension. Die Schraube wird durch ein Uhrwerk mit Bondschem Regulator bewegt. Da es bei Photographierung sehr schwacher Sterne nötig ist, dass das Uhrwerk sehr lange mit grösster Genauigkeit geht, so ist der Regulator elektrisch mit einer Uhr im Uhrsaale des Observatoriums verbunden.

Alle photographischen Aufnahmen werden nahe dem Meridian gemacht, wo Absorption und Refraktion der Atmosphäre am günstigsten sind und sich am langsamsten ändern. Als Platten dienen Bromgelatine-Trockenplatten von 8 und 10 Zoll Breite Dieselben decken am Himmel einen Raum von 12° Deklination und 10° Rektaszension, also 40^m Zeit im Äquator. Die photographische Arbeit zerfällt in drei Klassen, zunächst die Einstellung des Teleskops und Photographierung der Sterne als Striche bei ruhendem Teleskop, zweitens die Bildung von Sternkarten mit Hilfe des Uhrwerkes, drittens die Photographierung der Sternspektra. Die Methode, die Sterne bei ruhendem Teleskop infolge der täglichen Bewegung als Striche zu photographieren, hat mehrere Vorzüge Zunächst den, dass man

später nicht darüber im Zweifel sein kann, ob man einen Stern oder einen Fleck der Platte vor sich hat. Dann gibt aber auch die Stärke der Linien ein gutes Mass für die relative Helligkeit der entsprechenden Sterne Über die Wichtigkeit der photographischen Darstellung von Sternkarten braucht nichts gesagt zu werden; sie machen die direkte Zeichnung der Sterne, wie solche von Chacornac und Anderen unternommen wurde, völlig überflüssig und hinfällig. Die photographische Aufnahme der Sternspektra geschieht, indem, dem Vorgange des verewigten Pater Secchi folgend, ein grosses Prisma vor dem Objektiv angebracht wird. Die Vorzüge dieses Verfahrens sind so gross, dass bisweilen auf einer einzigen Platte mehr als hundert Spektra erhalten wurden, darunter solche von Sternen 7. bis 8. Grösse. Die ersten Versuche wurden im Mai 1885 angestellt, wobei das Uhrwerk ausgeschaltet wurde. Infolge dessen bilden die Spektra der Sterne breite Streifen. Im Spektrum des Polarsternes konnten auf diese Weise mehr als 12 Linien gezählt werden. Im Herbst 1885 wurden zwei Prismen von 20 cm angewandt, die das ganze Objektivglas bedecken. Das Prisma wurde so gestellt, dass seine Kanten horizontal stehen, wenn das Teleskop im Meridian ist. Das Spektrum dehnt sich dann aus in der Richtung N.–S. Wenn das Teleskop durch Uhrwerk getrieben wird, so würde die Lichtlinie des Sternes zu schmal sein, um Linien im Spektrum mit genügender Deutlichkeit zu erkennen. Diese Schwierigkeit wird sonst durch Anwendung einer Cylinderlinse gehoben, allein im vorliegenden Falle genügt, bei ruhendem Fernrohr, die tägliche Bewegung des Sterns, um den gleichen Effekt hervorzurufen Je nach der Helligkeit des Sterns wird jedoch im einzelnen Falle eine Bewegung des Fernrohres benutzt, um die erforderliche Schärfe des Spektralbildes zu erzielen. Die längste Expositionsdauer ist ungefähr eine Stunde.

Die bis jetzt auf der Harvard-Sternwarte erhaltenen photographischen Resultate sind sehr bedeutend, doch aber noch nicht publiziert. Es mag daher genügen, zu erwähnen, dass dort auch der von den Gebr. Henry photographisch entdeckte Nebel bei dem Stern Maja photographisch nachgewiesen worden ist.

Die Verteilung der Sterne auf der südlichen Halbkugel des Himmels bis zu —23° südl. Deklination nach Schönfelds Durchmusterung.

Im Jahrgange 1885 des „Sirius“ sind die Untersuchungen mitgeteilt worden, welche Herr Prof. Seeliger über die Verteilung der Sterne auf der nördlichen Himmelshalbkugel nach Argelanders Durchmusterung angestellt hat. Argelanders Nachfolger in Bonn, Herr Geh. Rat Schönfeld, hat bekanntlich die Arbeit seines Vorgängers, die sich bloss auf die nördliche Himmelshälfte erstreckte, nach Süden hin ausgedehnt, bis zu 23° südl. Deklination, d. h. so weit, als die geographische Breite von Bonn eine Arbeit dieser Art noch gestattet. Herr Prof. Seeliger hat nun auch diese neue Durchmusterung in bezug auf die Sterneinteilung in derselben

Weise untersucht, wie die älteren von Argelander.*) Er teilt die Sterne in 8 Klassen. Die Klasse

1	enthält alle Sterne von der Grösse	1— 6·5
2	„ „ „ „ „ „	6·6— 7·0
3	„ „ „ „ „ „	7·1 7·5
4	„ „ „ „ „ „	7·6— 8·0
5	„ „ „ „ „ „	8·1— 8·5
6	„ „ „ „ „ „	8·6— 9·0
7	„ „ „ „ „ „	9·1— 9·5
8	„ „ „ „ „ „	9·6—10·0

Aus der Abzählung folgen die Gesamtzahlen der vorhandenen Sterne in den einzelnen Deklinationsgraden:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
— 0°	51	34	59	144	370	908	3052	-	4618
— 1	58	37	65	140	342	968	2923	—	4528
— 2	49	59	79	154	355	840	2608	1952	6096
— 3	59	58	81	158	340	814	2561	1689	5760
— 4	59	60	94	181	346	845	2593	1847	6025
— 5	70	63	78	178	343	877	2497	2006	6112
— 6	58	58	74	147	356	921	2723	2026	6363
— 7	55	66	78	164	372	877	2636	1902	6150
— 8	69	69	100	170	362	891	2698	1885	6244
— 9	62	56	79	147	345	841	2657	2137	6324
— 10	61	65	70	176	355	892	2493	2116	6228
— 11	60	48	89	155	363	910	2560	2020	6205
— 12	63	78	92	156	377	859	2651	2335	6611
— 13	51	46	84	169	333	905	2557	2374	6519
— 14	63	69	95	169	399	846	2594	2383	6618
— 15	68	56	105	197	373	915	2718	2105	6537
— 16	64	54	89	171	390	921	2500	2227	6416
— 17	53	69	94	183	353	930	2731	2457	6870
— 18	60	57	91	155	367	929	2728	2040	6427
— 19	67	69	95	172	344	906	2795	2114	6562
— 20	59	50	83	168	398	928	2820	2215	6721
— 21	60	62	100	170	395	903	2773	2070	6533
— 22	55	64	78	176	335	883	2672	1996	6259
Summe	1369	1347	1952	3800	8313	20509	61540	43896	142726

Lässt man die der D. M. (d. h. die der älteren Argelanderschen Durchmusterung) angehörenden Grade — 0 und — 1 fort, so hat also für die S. D. (d. h. die neue südliche Durchmusterung) die Abzählung ergeben:

*) Sitzungsber. der mathem.-phys. Klasse der Kgl. bayr. Akademie 1886, Heft 2.

1	Klasse	1265	Sterne
2	„	1276	„
3	„	1828	„
4	„	3516	„
5	„	7601	„
6	„	18633	„
7	„	55565	„
8	„	43896	„
	Summe	133580	Sterne.

Hierzu kommen noch 50 Veränderliche und 28 Nebel, ferner 1 Nova (Hind 1848), was zusammen als die Gesamtsumme sämtlicher in der S. D. enthaltenen Objekte ergibt

133659

und diese Zahl stimmt vollkommen überein mit dem Resultate einer Summierung aller laufenden Nummern der S. D., ebenso natürlich mit der von Schönfeld auf dem Titel seines Werkes angegebenen Zahl.

Prof. Seeliger untersucht nun, welchen Einfluss die Milchstrasse in den abgezählten Sternmengen ausübt. Das Verfahren, dessen er sich bedient, ist schon im Jahrgange 1885 des „Sirius“ auseinander gesetzt worden. Er denkt sich nämlich den Himmel in Zonen eingeteilt, parallel der Milchstrasse, so dass die erste Zone um den Nordpol der Milchstrasse liegt und von einem um 20° von diesem Pole abstehenden Kreise begrenzt wird. Die Zone 2 wird begrenzt von diesem Kreise und einem andern, der 40° vom Nordpol der Milchstrasse verläuft. Den Nordpol der Milchstrasse nahm Prof. Seeliger in 12^h 49^m Rektaszension und $+27° 30'$ Deklination an. Bei seiner vorliegenden neuen Untersuchung der Schönfeldschen südlichen Durchmusterung wurde wiederum eine Zoneneinteilung mit bezug auf die Milchstrasse vorgenommen. Nur bezeichnet jetzt der Verfasser mit Zone I denjenigen Teil des Himmels, der zwischen 180° und 160° vom Nordpole der Milchstrasse entfernt liegt, mit Zone II diejenige, welche 160° bis 140° von diesem Pole absteht u. s. w.

Die direkte Abzählung der in den einzelnen Zonen enthaltenen Sterne der 8 Grössenklassen ergab folgendes Resultat:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe	7 + 8
Zone I	72	66	92	190	368	856	2330	2261	6295	4591
II	175	176	207	409	934	2104	5986	5399	15390	11385
III	161	135	214	395	883	2004	5897	5015	14704	10912
IV	222	202	269	602	1283	3171	9888	6475	22112	16363
V	194	197	330	593	1423	4053	12489	8930	28209	21419
VI	176	204	292	559	1199	2707	8343	7970	21450	16313
VII	204	231	343	604	1224	3008	8559	6110	20283	14669
VIII	61	65	81	164	287	730	2073	1736	5197	3809
Summe	1265	1276	1828	3516	7601	18633	55565	43896	133580	99461

Hieraus ergibt sich für die Anzahl der Sterne A auf dem Areale eines Quadratgrades.

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe	7 + 8
Zone I	0·154	0·141	0·197	0·406	0·786	1·828	4·977	4.829	13·317	9·806
II	0·156	0·157	0·185	0·365	0·833	1·877	5·340	4·816	13.729	10·156
III	0·183	0·154	0·244	0·450	1·005	2·282	6·714	5·710	16·741	12·424
IV	0·226	0·206	0·274	0·614	1·308	3·234	10·084	6·603	22·549	16·687
V	0·198	0·201	0·337	0·605	1·452	4·135	12·742	9·110	28·779	21·852
VI	0·169	0·196	0·280	0·537	1·151	2·599	8·009	7·651	20·591	15·660
VII	0·139	0·157	0·233	0·410	0·831	2·043	5·812	4·149	13·774	9·962
VIII	0·154	0·163	0·204	0·413	0·723	1·838	5·220	4·371	13·087	9·592
Summe	1·379	1·375	1·954	3·800	8·089	19·836	58·898	47·239	132·567	106·139

Die Zone V ist diejenige, in welcher die Milchstrasse liegt. Wird also jedes A durch das betreffende der Zone V zugehörige A dividiert, so erhalten wir die Sterndichtigkeit D aus folgender Tabelle.

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe	7 + 8
Zone I	0·777	0·701	0·584	0·671	0·541	0·442	0·391	0·530	0.463	0.449
II	0·789	0·781	0·549	0·603	0·574	0·454	0·419	0·529	0·477	0·465
III	0·926	0·765	0·724	0·743	0·693	0·552	0·527	0·627	0·582	0·569
IV	1·144	1·025	0·815	1·015	0·901	0·782	0·791	0·725	0·784	0·764
V	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000	1·000
VI	0·854	0.974	0·833	0·887	0·793	0·628	0·629	0·840	0·716	0·717
VII	0·700	0·781	0·692	0·678	0·573	0·494	0·456	0·456	0·479	0·456
VIII	0·776	0·814	0·606	0·683	0·498	0·445	0·410	0·480	0·455	0·439
Summe	6·966	6·841	5·803	6·280	5·573	4·797	4·623	5·187	4·956	4·859

Hieraus ergibt sich, wenn man für jede Klasse die Summe der Werte 1—D bildet und durch 7 dividiert, eine Zahl, die Prof. Seeliger den Gradienten genannt hat. Man erhält diesen Gradienten noch einfacher, wenn man die bereits gebildeten Summen der D von 8 subtrahiert und durch 7 dividiert. Auf diese Weise ergibt sich für den Gradienten

1.	Klasse	0·148
2.	„	0·166
3.	„	0·314
4	„	0·246
5.	„	0·347
6	„	0·458
7.	„	0·482
8.	„	0·402
7. + 8.	„	0·449

und für die Gesamtheit aller in der S. D. enthaltenen Sterne 0·435.

Die oft besprochene Frage, welche der beiden Himmelssphären sternreicher sei, lässt sich gegenwärtig wenigstens für das Areal der Schönfeldschen Durchmusterung dahin beantworten, dass ein wesentlicher Unterschied beider Hemisphären in dieser Beziehung nicht besteht.

Die Herstellung und Prüfung achromatischer Objektive und Teleskopspiegel.

Nach einem Vortrage von Howard Grubb zu Dublin. *)

Die Herstellung von Fernrohr-Objektiven ist mit Dollonds Entdeckung der Achromatisierung zuerst in ein neues Stadium getreten. Mit Aufhebung der Farbenabweichung (der sogenannten chromatischen Aberration) wurde es möglich, den Objektivlinsen einen grösseren Durchmesser bei kürzerer Brennweite, sowie eine vollkommnere Wirkung zu geben, sobald man im Besitze des Rohglasmaterials ist. Die Herstellung von grösseren optisch fehlerfreien Glasscheiben gelang indessen erst viel später dem Schweizer Guinand. Derselbe hielt jedoch sein Verfahren geheim und es ging später durch Verwandtschaftsbeziehungen an Feil in Paris, sowie an Bontemps über, der dann mit der Firma Chance & Co. in Birmingham in Verbindung trat, welche die Methoden sehr verbesserte und vorzügliches Glas in ungemein grossen Blöcken erzeugt.

Der Optiker, der es unternimmt, die Linsen zu einem Refraktor zu schleifen, erhält die Glasscheiben bisweilen auf beiden Seiten roh poliert oder auch nur mit einzelnen polierten Stellen am Rande, sogenannte Facetten versehen. Stets ist es anzuraten, die Scheiben auf beiden Seiten vollständig, wenn auch nur wenig zu polieren, um etwaige Fehler in der Glasmasse zu entdecken.

Bei der Prüfung optischer Gläser sind hauptsächlich drei Punkte zu berücksichtigen: 1) allgemeine Klarheit und Freisein von Flecken, Stückchen metallischen Bleis (sogenannten toten Metalls) u. s. w.; 2) vollständige Gleichartigkeit der Masse (Homogenität); 3) gehörige Kühlung des Glasgusses zur Beseitigung aller Sprödigkeit, um Sprünge beim Schleifen zu verhüten. — Fehler der ersten Art sind leicht zu entdecken, weshalb diese Art der Prüfung hier nicht weiter zu besprechen ist. Die Prüfung auf die Fehler der zweiten Art ist viel schwieriger und es wird dieselbe in etwas ähnlicher Weise, wie Foucaults Prüfung auf richtige Form der Hohlspiegel ausgeführt. Zu dem Zweck wird die Glasscheibe entweder in Form einer konvexen Linse geschliffen und poliert, oder es wird dieselbe einer ebenso grossen oder auch grösseren konvexen Linse, von deren vollständiger Homogenität man sich bereits durch eine Prüfung überzeugt hat, gegenüber gestellt. Die Linse oder Scheibe wird alsdann vor einem kleinen hellen Licht aufgestellt, wozu man gewöhnlich eine Gasflamme benutzt und die Entfernung wird dabei so bemessen, dass in geeignetem Abstande ein vereinigter Brennpunkt gebildet wird. Wenn die genaue Stellung dieses

*) Naturw. techn. Umschau II, 19 u. ff.

Brennpunktes gefunden worden ist, so bringt man das Auge demselben so nahe als möglich, so dass auf der Pupille das Bild der Flamme sich darstellt. In dieser Stellung wird das Auge die ganze Linse in vollem Lichte sehen, aber bei der geringsten Bewegung des Auges nach der Seite verschwindet dieser Lichtglanz und die Linse zeigt sich ganz dunkel. Wird nun das Auge langsam rück- und vorwärts bewegt von der Stellung aus, in welcher die vollbeleuchtete Linse sich darstellt, so kommt eine Ungleichheit der Dichtigkeit der Glasmasse leicht zum Vorschein. Wenn nämlich das Auge sich genau im Brennpunkte einer fehlerfreien Linse befindet, so ist das auf der Pupille gebildete Bild sehr klein und die geringste Bewegung des Auges wird ein Verschwinden und Wiedererscheinen des Lichtes hervorrufen Befindet sich das Auge nicht im Brennpunkte, so fällt ein grösserer Lichtbüschel auf die Pupille und folglich ist auch eine grössere seitliche Bewegung des Auges nötig, um denselben zum Verschwinden zu bringen. Hat nun ein Teil der Linse eine andere Dichte, als die übrige Masse, so wird dieser eine längere oder kürzere Brennweite haben, so dass ein verschiedenartiges Aufleuchten der einzelnen Stellen des Glases bei der seitlichen Bewegung des Auges sich bemerkbar macht, wodurch man die unregelmässige Dichtheit der Masse erkennen kann Benutzt man bei diesem Prüfungsverfahren anstatt des Auges in der angegebenen Weise eine photographische Camera, so kann man sogar ein photographisches Bild der etwa im Glase vorhandenen fehlerhaften Stellen erhalten.

Die genügende Abkühlung und also die Beseitigung übermässiger Sprödigkeit des Glases, kann leicht mit dem Polariskop untersucht werden. Bei kleinen Scheiben verfährt man gewöhnlich so, dass man dieselben zwischen das Auge und eine Polarisationsebene bringt, welche letztere aus einem Stück auf der Rückseite geschwärzter oder aus einer glänzend lackierten Fläche besteht und auf dieselbe durch die Facetten der Glasscheibe hindurch mittels eines Analyseurs blickt, wozu man sich eines Nicolschen Prismas bedient. Nachdem man sich durch diese Prüfungsmethoden überzeugt hat, dass das geeignete Material für die Objektivlinse vorliegt, hat man die dieser Linse zu gebende Krümmungskurve zu berechnen, damit das fertige Objektiv die gewünschte Brennweite ergibt und gleichzeitig die chromatische und sphärische Abweichung gehoben wird. Man hat sich vielfach seitens der Mathematiker damit beschäftigt, Formeln zur Berechnung derjenigen Kurve aufzustellen, welche allen zur Herstellung einer von allen bezüglichen Fehlern befreiten Linsenkrümmung Rechnung trägt. Die Berechnung von Kurven, welche den Bedingungen des Achromatismus Rechnung tragen und die gewünschte Brennweite ergeben, ist an und für sich sehr einfach, sobald der Brechungs- und Zerstreuungsexponent des Glases bekannt ist. Für Objektive bis zu etwa 250 mm Durchmesser werden diese Daten von den oben genannten Glasfabrikanten mit genügender Genauigkeit angegeben, für grössere Objektive hat aber der Optiker diese Exponenten selbst genau ausfindig zu machen, zu welchem Zwecke derselbe an die Glasscheiben Facetten anschleift und poliert.

Die Berechnungen der Kurven zur Erfüllung der Bedingungen der sphärischen Aberration sind sehr mühsam, aber dieselben können glück-

licherweise im allgemeinen unterlassen werden. Jedenfalls sollte von den Mathematikern in dieser Beziehung Rücksicht auf den Umstand genommen werden, dass die Optiker nur ausnahmsweise wirkliche Kugelflächen zur Ausführung bringen. Die geringste Veränderung in der Form der Kurve bringt eine sehr grosse Veränderung in der Korrektion für sphärische Aberration hervor, woraus folgt, dass die schliesslich zur Beseitigung der sphärischen Abirrung nötige Berichtigung von dem Optiker, aber nicht von dem Mathematiker zu verlangen ist. Überhaupt gilt für die praktischen Optiker der Grundsatz „Objektivgläser können nicht auf dem Papier hergestellt werden.“ In der That ist es dem Glasschleifer möglich, durch halbstündiges Polieren einen merklichen Unterschied in der Aufhebung der sphärischen Abweichung hervorzubringen, wodurch wahrscheinlich der Wert des Kurvenradius um einige Zehntel oder Hundertel seiner Längeneinheit verändert wird. Hieraus folgt, dass vom praktischen Standpunkte irgend welche Berechnung für sphärische Abirrung unnötig ist. Der Glasschleifer weiss von vornherein ungefähr, welche Form der Linsenkrümmung eine angenäherte Berichtigung in der angedeuteten Beziehung ergibt; das Übrige muss er durch passende Veränderung der Glasfläche erzielen. Mit anderen Worten lässt sich das praktische Verfahren des Glasschleifers so schildern: Derselbe kann ohne besondere Mühe die Krümmungen seiner angefertigten Crown- oder Flintglaslinsen verändern und, indem er die eine Krümmung vergrössert, die andere dagegen vermindert, den Bedingungen des Achromatismus volle Rechnung tragen, wobei er zwar theoretisch eine bedeutende positive oder negative sphärische Strahlenabirrung herbeiführt, aber doch schliesslich ein von diesem Fehler vollständig freies Objektiv hervorbringt. Nur bei sehr grossen Gläsern ist die Rechnung mehr in Anwendung zu bringen, jedoch ist darauf hinzuweisen, dass es zuweilen möglich ist, durch Abweichung von der die wahre Berichtigung für sphärische Abirrung ergebenden Kurve und durch geeignete Formierung ein besseres Objektiv herzustellen, als wenn man sich streng an die theoretischen Kurven hält.

Nach diesen Bemerkungen über die Form der Glaslinsen gehen wir zu den verschiedenen Prozessen über, denen die vom Giesser gelieferte Scheibe bis zur Herstellung der vollendeten Linse zu unterwerfen ist. Die Arbeit zerfällt in fünf verschiedene Teile: 1) Rohschleifen, 2) Feinschleifen, 3) Polieren, 4) Centrieren, 5) Formieren und Prüfen. Das Rohschleifen und die genäherte Formgebung des Glases ist ein sehr einfaches Verfahren. Das Glas wird an einen Halter gekittet und gegen eine rotierende, mit Wasser und Schleifsand versehene Schale gehalten, so dass die zur Herstellung der erforderlichen Krümmung zu beseitigenden Flächenteile der Glasscheibe abgeschliffen werden. — Zum Feinschleifen wird eine ähnliche Vorrichtung mit rotierenden, metallenen Schleifschalen angewendet. Für grössere Gläser sind am besten gusseiserne Schalen anzuwenden, welche nach der Vorschrift des verstorbenen A. Ross auf der Innenfläche mit Furchen versehen sind, um eine gleichmässige Verteilung des Schleifmittels zu bewirken.

Wenn zwei entgegengesetzt sphärische Oberflächen aufeinander gerieben werden, so kann man annehmen, dass dieselben ihre sphärische Gestalt behalten, denn nur bei der sphärischen Fläche ist der Halbmesser in allen

Punkten gleich gross. Wenn feines, trockenes Schleifpulver zwischen die Flächen gebracht wird, so ändert sich dies Verhältnis nicht; wird aber feuchtes Schleifpulver benutzt, so werden die gegeneinander geriebenen Flächen nicht mehr sphärisch bleiben, indem dieselben in der Mitte und am Rande sich mehr abnutzen, als an dem dazwischen befindlichen Teile. Um diesem Übelstande zu begegnen, kam Ross auf den Gedanken, die Schleifschale mit Verteilungsfurchen zu versehen. Jedenfalls ist das Feinschleifen schwieriger auszuführen als das Grobschleifen und erfordert hohen Grad von Übung. — Wenn zwei entgegengesetzte Oberflächen von ungleicher Härte mit dazwischen befindlichem Schleifpulver und Wasser gegeneinander gerieben werden, so ist jedes kleine Teilchen des Schleifpulvers in einem bestimmten Augenblick einer der folgenden Bedingungen unterworfen: a) es ist in die weichere Fläche eingedrückt, b) es rollt zwischen den beiden Flächen; c) es gleitet zwischen den beiden Flächen.

Diejenigen Teilchen, welche in das weiche Material eingedrückt sind, wirken nicht schleifend auf dasselbe und nur wenig schleifend auf das härtere Material ein, sie sind im allgemeinen feinerer Art und werden durch die gröberen, zwischen den aufeinander bewegten Flächen rollenden und gleitenden Teilchen ausser Wirkung gesetzt. Ferner verrichten die Teilchen, welche nur eine rollende Bewegung haben, wenig oder keine Arbeit. Der grössere Teil der Arbeit wird durch diejenigen Teilchen verrichtet, welche kantig sind und zwischen den beiden Flächen gleiten. — Da die Schleifschale stets aus viel weicherem Material besteht als das Glas, so ist die Reibung zwischen der Schleifschale und dem Schleifmittel viel grösser als zwischen Schleifmittel und Glas, so dass die Teilchen des Schleifmittels der Schleifschale anhaften und von dieser über die angedrückte Schleiffläche hinweggeführt werden. Es ist unter solchen Umständen leicht begreiflich, welches die besten Bedingungen für rasches Schleifen sind. Nicht zu wenig Schleifpulver (Schmirgel), weil sonst nicht genug zum Wegnehmen der abzuschleifenden Glasteilchen vorhanden ist, nicht zu viel Schleifpulver, weil sonst dessen Teilchen aufeinander rollen und sich gegenseitig zu zermahlen suchen, anstatt schleifend auf das Glas einzuwirken; das Richtige ist, gerade so viel Schleifpulver anzuwenden, dass sich eine dünne Schicht desselben zwischen Schleifschale und Glas bildet. - Das Schleifen der Linsen von 12 bis 15 cm Durchmesser kann vollständig mit der Hand ausgeführt werden; grössere Linsen werden mit mechanischen Vorrichtungen geschliffen. Man kann wohl Flächen von 24 – 30 cm Durchmesser auch noch mit der Hand schleifen, aber die Arbeit wird schwierig, und da durch mechanische Schleifvorrichtungen gleichmässigere Arbeit erzielt wird, so ist anzuraten, selbst kleinere Linsen damit zu schleifen. — Bei dem Feinschleifen mit der Hand wird das Glas gewöhnlich auf einem scheiben- oder schalenförmigen, für kleinere Linsen mit drei hervorragenden Korkstücken versehenen Halter in der Weise gekittet, dass das Glas auf dem Korke ruht. Dieser Halter wird auf einer vertikalen rotierenden Spindel befestigt, die in einem geeigneten Gestell eingelagert ist. Nachdem der Schleifer die gehörige Menge feinen Schmirgels zwischen Schleifschale und Glas gebracht hat, wird die Schleifschale in kurzen Zeitabschnitten mit eigentümlich kurzen Stössen nach allen Richtungen hin

auf das Glas aufgesetzt. Obschon bei diesem Schleifen das harte Glas stärker als das weiche Metall der Schleifschale angegriffen wird, so nutzt sich doch auch die letztere ab, und die Geschicklichkeit des Schleifers tritt dadurch hervor, dass er dem Glase trotzdem die gewünschte Krümmung gibt. Ein geschickter Schleifer kann der Glaslinse sogar eine von der Krümmung der Schleifschale unabhängige Form geben — Um die Form der Glaslinsen zu untersuchen, benutzt man bei dem Grobschleifen sogen „Lehren“ aus Messing- oder Stahlblech Bezüglich des Feinschleifens sind aber feinere Untersuchungsmittel anzuwenden und zwar wird zu dem Zwecke ein Sphärometer benutzt. Dasselbe wird in verschiedenen Formen hergestellt; im allgemeinen ist dasselbe mit drei aus gehärteten Stahlspitzen bestehenden Beinen versehen, welche auf die zu prüfende Glasfläche aufgestellt werden, worauf eine in der Mitte dieser drei Stahlspitzen befindliche, feingewindige Schraube mit ihrem spitzen Ende mit der Glasfläche ebenfalls in Berührung gebracht wird, um aus deren Stellung die Krümmung der Glasfläche zu ermessen und den Krümmungshalbmesser daraus zu berechnen. Die Stahlspitzen sind jedoch für den vorliegenden Zweck nicht praktisch, es ist besser, die drei Beine des Sphärometers mit einer abgehärteten Stahlschneide zu versehen, wobei diese drei Stahlschneiden so gekrümmt sind, dass sie in einer Kreislinie liegen. Das von Grubb benutzte Instrument hat eine Schraube mit 50 Windungen auf den Zoll (englisch), und ihr kreisförmiger Kopf ist in 100 gleiche Teile eingeteilt, so dass jeder Teil dieser Teilung gleich $^1/_{5000}$ Zoll der Schraubenverschiebung ist. Mit etwas Übung ist es leicht, auch noch $^1/_{10}$ dieser Teilung, das ist $^1/_{50000}$ Zoll, abzuschätzen, und mittels besonderer Vorsichtsmassregeln kann man auch noch feinere Messungen, etwa $^1/_{100000}$ bis $^1/_{150000}$ Zoll abnehmen, womit die praktische Grenze der Genauigkeit des mechanischen Kontaktes erreicht ist. - Einer der grössten Übelstände bei dem Polieren grosser Glaslinsen liegt in der Biegung des der Arbeitsausführung unterworfenen Glases. Es mag seltsam erscheinen, dass bei Glasscheiben von so beträchtlicher Dicke, wie sie bei Objektivlinsen vorhanden ist, eine Biegung vorkommen kann; aber man kann sich leicht überzeugen, dass eine solche Glasscheibe schon unter dem Drucke ihres eigenen Gewichts eine, wenn auch geringe Biegung, erleidet. Mittels des Sphärometers ist der Nachweis dieser Biegung leicht. Mit Rücksicht auf diese Biegung ist es beim Schleifen grösserer Linsen, etwa von 10 cm Durchmesser, nötig, besondere Vorsichtsmassregeln in Anwendung zu bringen. Grubb benutzt dazu Gegengewichtshebel Zuweilen hat Grubb auch die Vorsichtsmassregel angewendet, die Linsen während der Schleifung auf Quecksilber schwimmen zu lassen Sind nun auf die eine oder andere Weise die Linsen mit Verhütung der Biegung geschliffen worden, so tritt wiederum der Übelstand ein, dass die in ihre Fassung gebrachte Linse auch schon bei nur angenähert horizontaler Lage abermals infolge ihres Eigengewichts einer Biegung ausgesetzt ist. Um diese Biegung zu verhüten, wendete Grubb schon seit lange den Kunstgriff an, das die Objektivlinsen tragende Rohr luftdicht zu machen und mit schwach gepresster Luft zu füllen, wobei der Druck durch eine selbstthätige Vorrichtung entsprechend der Neigung des Rohres geregelt wurde. Insbesondere war dieser Umstand

der Biegung von grosser Bedenklichkeit bei der Anfertigung des neuen Fernrohres für die Wiener Sternwarte, indem das 686 mm im Durchmesser haltende Objektiv mit einer sehr dünnen Crownglaslinse zu versehen war. Bei der Bearbeitung dieser dünnen Glasscheibe glaubte Grubb aussergewöhnliche Vorsichtsmassregeln in Anwendung bringen zu müssen, um die Biegung zu verhüten, aber mit Erstaunen bemerkte er, dass sich durchaus keine besonderen Übelstände in den Weg stellen. Dies brachte ihn darauf, die Sache näher zu untersuchen, wobei er zu folgendem Ergebnis kam: Bei irgend einer durch ihr Eigengewicht gebogenen Linse entspricht jedem mehr oder minder konvex oder konkav gebogenen Teile der einen Fläche ein entgegengesetzt gebogener Teil der anderen Fläche, so dass die Neigung vorhanden ist, den durch die Biegung der einen Seite hervorgerufenen Fehler durch die entgegengesetzte Biegung der anderen Seite wieder auszugleichen. Dies ist der Grund, weshalb Reflektoren, bei denen diese zweite ausgleichende Fläche fehlt, viel mehr geneigt sind, durch Biegung Verzerrungen des Bildes zu zeigen, als dies bei Refraktoren der Fall ist. Wenn Linsen unendlich dünn wären, so würde eine mässige Biegung gar keinen Einfluss auf das Bild ausüben. Die Wirkung wächst aber direkt mit der Dicke. Wenn nun, wie sich zeigen lässt, die Biegung direkt mit der Dicke abnimmt und die Wirkung dieser Biegung direkt mit der Dicke wächst, so ist klar, dass die Biegung irgend einer Linse infolge ihres Eigengewichts für alle Dicken ein und dieselbe sein wird. Mit anderen Worten, es wird durch Vergrösserung der Dicke in dieser Beziehung kein Vorteil gewonnen. Dieser Grundsatz gilt natürlich für die Biegung der Linsen in ihrer Fassung, also nach ihrer Vollendung, aber derselbe hat keinen Bezug auf die besondere Schwierigkeit der Unterstützung einer dünnen Linse bei der Schleif- und Polierarbeit.

Das Polieren kann genau so ausgeführt werden wie das Schleifen und dies geschieht auch oft, nur wird ein feineres und weicheres Schleifmittel dabei verwendet und zwar benutzt man dazu Eisenoxyd, Zinnoxyd u. s. w. Die Fläche der Polierschale wird mit feinem Tuch, Seidenstoff, Papier oder Erdpech (Asphalt) überzogen. Der Asphalt besitzt für diesen Zweck zwei wichtige Eigenschaften, indem derselbe vollständig unelastisch und sehr widerstandsfähig ist, so dass er die ihm gegebene Form hartnäckig beibehält. Gewebstoffe sind infolge ihrer Elastizität viel weniger geeignet, der Glasfläche eine gleichmässige Politur zu geben. — Wenn man während des Polierprozesses die bearbeitete Fläche mit einer Lupe öfter untersucht, so bemerkt man bezüglich der Anwendung des Tuches oder Seidenstoffes und des Asphalts einen deutlichen Unterschied. Die mit einem Gewebstoffe überzogene Schleifschale scheint mit demselben Schleifpulver viel rascher zu wirken als die Asphaltfläche. Wenn man aber die auf diesem oder jenem Wege erzielte Politur näher untersucht, so bemerkt man, dass im ersteren Falle diese Fläche voller kleiner vom Schleifen herrührender Narben bleibt, deren Ränder abgerundet und deren Tiefen auspoliert worden sind. Bei dem Polieren mit Asphalt bleiben dagegen die Grübchen grau und ihre Ränder behalten die ganze Schärfe. Anfangs geht die Politur der obersten Fläche ebenfalls rasch vor sich, dann aber bemerkt man trotz stundenlang fortgesetzter Arbeit kaum einen Fortschritt,

schlieslich aber verschwinden die grauen Fleckchen und die Fläche erhält ein durchaus glattes, glänzendes Aussehen. Aus der erwähnten Beschaffenheit der Schleifmittel lässt sich diese verschiedenartige Wirkung leicht erklären. Es wird am besten das von Archangel kommende Erdpech benutzt. Durch fortgesetztes Schmelzen wird dasselbe so hart, dass es schon bei dem blossen Eindruck des Fingernagels in Stücke zerspringt. Legt man es aber in diesem harten Zustande auf eine unebene Fläche, so nimmt diese Substanz nach längerer Zeit, unter Umständen vielleicht erst nach Monaten, die Form dieser Fläche an, indem die Teilchen der Substanz unter der Wirkung der Schwere oder eines Druckes leicht nachgeben. Diese Eigenschaft dient für den hier vorliegenden Zweck des Glaspolierens.

Die aus Holz oder Metall bestehende Polierschale, welche nach der Krümmung der herzustellenden Glaslinse geformt ist, wird mit kleinen Quadraten oder Asphalt ausgesetzt, die man mittels eines Messers und Hammers aus einer gegossenen Asphaltplatte herausschneidet. Wenn diese Asphaltstückchen etwas erwärmt sind, so kann man durch Andrücken der bereits in ihrer Form zurechtgeschliffenen Glaslinse der Polierschale leicht die geeignete Krümmung mitteilen. - Bei dem Polieren verfährt man ähnlich wie bei dem Schleifen, indem man das auf einen Halter aufgekittete Glas in kurzen Absätzen in der Polierschale hin und her schiebt. Man hat es jedoch mit der Asphaltscheibe oder Schale nicht so wie mit der metallnen Schleifschale in der Gewalt, ein stellenweises Behandeln der Glasfläche in Ausführung zu bringen, um dadurch die Krümmung der Glasfläche beliebig zu modellieren, indem der Asphalt schon unter einem leichten Druck nachgibt. Ist daher stellenweise ein vermehrtes oder vermindertes Abpolieren der Glasfläche nötig, so muss man sich dadurch helfen, dass man an den verschiedenen Stellen der Polierschale Asphaltquadrate von verschiedener Grösse einsetzt. Kleinere Quadrate üben eine geringere schleifende oder polierende Wirkung aus als grosse und zwar deshalb, weil die kleine Fläche unter dem auf sie ausgeübten Druck leichter nachgibt als eine grosse Fläche. Das Polieren der grösseren Glaslinsen, sowie der Spiegel wird mittels Maschinen ausgeführt, wobei die Linse oder der Spiegel auf der rotierenden, passend geformten Polierscheibe, teils rechtwinkelig zum Radius, teils in der Richtung des Radius in geeigneter Weise hin- und hergeführt wird.

(Schluss folgt.)

Die Prager Sternwarte.

Von C. A.

Unter die „Wunder des Weltalls“, mit denen der Astronom sich beschäftigen soll, kann man nicht mit Unrecht auch die Prager Sternwarte zählen, jedenfalls gehört sie zu den interessanten Objekten und für solche, die einen Begriff von den Anforderungen der neuern Beobachtungskunst haben, zu den Sehenswürdigkeiten.

Endlich, zum ersten Male seit langer, langer Zeit, erschien ein Bericht über astronomische Beobachtungen an dieser Sternwarte, denn Jahrzehnte

wurde an der zweiten Sternwarte Österreichs fast ausschliesslich Meteorologie betrieben. Der Grund liegt einzig an den Verhältnissen derselben, von denen auch die beste Beschreibung kein Bild zu geben vermag, welches der schrecklichen Wirklichkeit entspricht.

Im „Sirius“ ist diese Publikation zwar schon kurz besprochen worden; ich will deshalb auf die Beobachtungen, und besonders auf die herrlichen Mondlandschaften, welche wir der auch in grössten Schwierigkeiten sich gleichbleibenden Ausdauer des trefflichen Herrn Direktors verdanken, nicht weiter eingehen. Ein Drittel des Heftes handelt von den Vorbereitungen, die nötig waren, um Beobachtungen überhaupt möglich zu machen, und dieser Teil ist ebenfalls der Beachtung wert, denn er zeigt, warum die Sternwarte, trotzdem sie einen ausgezeichneten Direktor und tüchtige Assistenten besitzt, die mit vorzüglichem Eifer ihrem schweren Amte obliegen, nichts Grossartigeres zu leisten vermag.

Mit den Instrumenten der Sternwarte, unter denen sehr wertvolle sich befinden, liesse sich etwas machen, wenn man sie aufstellen und gebrauchen könnte. Aber! Inmitten der Altstadt Prag, umgeben von engen Gassen, die noch ein altes Hühneraugenpflaster besitzen, welches für tüchtige Erschütterungen durch beständig von Erhöhungen in Löcher fallende, oder bei grösserer Fahrgeschwindigkeit von Spitze zu Spitze springende Wagenräder ausgiebig sorgt, liegt die Prager Sternwarte. Wegen der Nähe der steinernen Karlsbrücke, zugleich der einzigen, welche ohne Brückenzoll passiert werden darf, zählt die der Sternwarte zunächst liegende Karlsgasse zu den bestfrequentierten der Stadt. Der nahe Fluss liefert dichte Nebelmassen. Vor einiger Zeit, es war im Hochsommer, einer sonst günstigen Jahreszeit, kam ich früh morgens auf den Wenzelsplatz, wie ich einen Blick nach der Altstadt warf, war mein erster Gedanke „Welche Freude für wissbegierige Astronomen!“ Denn dort lagerte ein Nebel, weit über turmhoch, so dick und so kohlschwarz, als wenn das schwerste Gewitter im Anzug sei, über der Neustadt war der Himmel heiter. Gegen Süden dehnt sich die Neustadt aus, ein weiter, Nachts hell erleuchteter Komplex. Im Südwesten verdunkelt die Fabrikvorstadt Smichow bis weit hinauf den Horizont mit ihrem Qualm aus zahlreichen Schornsteinen. Kann man sich eine ungünstigere Lage denken?

Treten wir nun durch das südliche Thor ein in den ungeheueren Gebäudekomplex, das Klementinum, ehemals Jesuitenkollegium und Universität. Durch einen Thorweg gelangt man in einen grossen Hofraum, einen der vielen des Gebäudes. Auf dem gegenüberliegenden inneren Flügel fällt sofort ein hoher, viereckiger Turm auf, er dürfte gegen 50 m hoch sein. Hoch oben, 38 m über dem Boden läuft eine Galerie um denselben, auf welche aus dem Innern des Turmes vier Thüren von Holz führen. Als ich einem Herrn aus Deutschland, der in der astronomischen Praxis sich Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit hatte, den Turm vom Thorweg aus zeigte und sagte „Da oben, wo die Galerie ist, steht der Refraktor“, glaubte er, ich wollte einen schlechten Witz machen. Schlecht ist es allerdings, aber ein Witz ist es nicht, sondern traurige Wahrheit. Aber wie kommt man da hinauf? Begeben wir uns zunächst in die Wohnung des Herrn Direktors. Der Aufgang ist unter dem Thorweg zur linken Hand.

Im ersten Stockwerk liegen die Rechenzimmer der k. k. Sternwarte, im zweiten Stock wohnt der Herr Direktor. Hier angekommen heisst es vor allem, sich mit einem grossen Schlüsselbunde, nachts auch mit einer Blendlaterne zur Reise bewaffnen, die Hände sind damit hinreichend beschäftigt, und um den Gebrauch der Arme als Balanzierstangen möglichst zu hindern, sind noch, falls es Beobachtungen gilt, Sternkarten und dergl. mitzunehmen. Im übrigen wäre der Schlüsselbund als Gewicht an einer Balanzierstange passend, denn die zahlreichen Schlüssel sind zum Teil aus der guten alten Zeit, d. h. von der Grösse, wie die Maler sie den Kerkermeistern in die Hand zu geben pflegen, um das Gruseln des Publikums zu erhöhen. Durch eine Thüre gelangt man über eine leidlich gute Treppe auf den Dachboden. Nach einiger Wanderung in östlicher Richtung kommt man an die zweite Thüre, sie wird geöffnet und gleich wieder verschlossen. Warum das? Das nebenanliegende Dach ist vom Universitätsgebäude aus zugänglich, der Schutz der Wohnung, und auf der andern Seite der Instrumente erfordert diese Sicherheitsmassregel. Eine kleine Galerie unter freiem Himmel erhöht im Winter die Unannehmlichkeit. Links befindet sich die dritte Thüre, die auf eine steile Treppe und dann auf den erwähnten Dachboden führt. Wanderung in nördlicher Richtung. Zur Linken die vierte Thüre. Der Schlüssel dreht sich knarrend, — vor uns rabenschwarze Nacht am hellen Mittag. Sollte das etwa ein Gemach für Dunkelarrest sein? Nein, doch nicht; eine Klappe im Dach wird geöffnet, und man erblickt — das Passageinstrument von Schröder; es hängt in zwei Steinpfeilern, eine Spalte mit Klappe im Ziegeldach, das nur roh mit Holz verschalt ist, bietet knapp den nötigen Spielraum. Zudem wird hier das Dach bedeutend niedriger, wer hoch gewachsen ist, hüte seinen Kopf! Ein schlimmerer Übelstand ist der, dass das Okular des Instrumentes (à vision directe) so tief liegt, dass bei Beobachtungen, die eine der senkrechten genäherte Stellung des Instrumentes erfordern, der Beobachter auf dem Boden es sich bequem machen muss. Wie steht es mit der Fundierung? Nun, die Pfeiler standen auf dem Plafond der Wohnung des Sternwartendieners. Ich sage „standen“, denn Dank der Energie des jetzigen Herrn Direktors und dem Entgegenkommen der hohen Regierung gehören diese Zustände des Zeitbestimmungsraumes seit August zu den historischen. Jetzt befindet sich dort ein schöner, lichter Raum mit sechs Fenstern, ein starkes Gewölbe trägt die für die Instrumente bestimmten Steinpfeiler. Der östliche Mittelpfeiler soll ein Instrument mit gebrochenem Fernrohr aufnehmen, welches die österreichisch-ungarische Nordpolexpedition mitgemacht hat, und dann der Prager Sternwarte überlassen wurde, bisher stand dasselbe im astronomischen Museum. Eine Kreuzklappe im wenig geneigten Flachdach gestattet dasselbe auch senkrecht auf den Meridian zu gebrauchen. Die beiden andern Mittelpfeiler, aus soliden Steinblöcken, werden das grosse Passageinstrument tragen (4" 5''' Öffnung, 75" Brennweite), welches aus dem Wiener polytechnischen Institut stammt, und schon 1828 von Direktor David für 2000 fl. Konv.-Münze angeschafft wurde, bisher war dasselbe noch in einer Kiste verpackt! Der Boden ist unabhängig von den Pfeilern, Schienen zum Umlegen des Passageinstrumentes sind angebracht; der Mittelpfeiler an der nördlichen Wand soll eine neue genaue Uhr auf-

nehmen, elektrische Signaleinrichtung ist in Aussicht genommen. Eilen wir weiter, es gibt noch viel Interessantes. Die fünfte Thür führt auf die Fortsetzung des Dachbodens, noch eine kurze Wanderung in westlicher Richtung führt endlich zur sechsten Thüre, die den Turm verschliesst Am Ende dieses Ganges, in einer kleinen Erweiterung, befindet sich ein grosser Meridiankreis von Reichenbach, ein kostbares Instrument (4″ Öffnung, $63^1/_2$″ Brennweite) mit vorzüglicher Teilung, welches ebenfalls von Direktor David in den zwanziger Jahren für 4000 fl. Konv.-Münze angeschafft wurde, aber noch unbenutzt steht und ferner stehen wird, da ein Raum, um es aufzustellen, nicht geschaffen werden kann. Jetzt wird es wenigstens einen seiner Erhaltung für bessere Zeiten mehr zuträglichen Platz im astronomischen Museum erhalten, in welches vom Turm aus eine Treppe hinunterführt, da die ehemalige Wohnung des Sternwartendieners zur Vergrösserung des Museums benutzt wird Es findet daselbst noch mehrere Kameraden, die auch auf eine Aufstellung warten.

Sind wir wieder in den Turm zurückgekehrt, so beginnt das Turnen. Erst 20 m höher liegt der Beobachtungsraum, und dahin führt keine bequeme Wendeltreppe, nein, eine alte steile Holzstiege mit hohen und schmalen Stufen, über die schon vor 120 Jahren der bekannte Astronom P Max Hell klagte, mündet zunächst in einen Raum, welcher den Jesuiten im vorigen Jahrhundert als Meridianzimmer diente. Von da geht es über eine wahre Hühnersteige, die in einem Winkel von fast 60° emporsteigt, durch eine eiserne Fallthüre in den jetzigen Beobachtungsraum. Zum Hinunterfallen ist hier, besonders bei Nacht, im Abstieg und bei oben beschriebener Bepackung, die schönste Gelegenheit. Der Umstand, dass noch keiner Arm und Bein gebrochen hat, sollte den Turnverein bewegen, die Prager Astronomen wegen ihrer Kunstfertigkeit zu Ehrenmitgliedern zu ernennen.

Der Beobachtungsraum misst nicht ganz 7 m im Durchmesser Ein drehbares Kuppeldach ist nicht vorhanden. Dicht an der Südthüre steht der Refraktor, an eine solide Fundierung ist bei dieser Höhe natürlich nicht zu denken; derselbe ruht auf einem eisernen Gestell, welches auf den Steinplatten des Gemaches steht, und dieser wiederum liegt auf starken, sich rechtwinklig kreuzenden Balken. Früher stand der Refraktor mehr gegen die Mitte des Turmes zu, da die Thüre, zu der hinaus beobachtet werden muss, nur ein Stück des Himmels sichtbar werden lässt, so war beispielsweise die Sonne von Ende März bis Mitte September unsichtbar. Diesen Übelstand hat Herr Direktor Dr Weinek etwas gemildert, indem er am 8. April 1884 unter allen Vorsichtsmassregeln den Refraktor so nahe als möglich gegen die Südthüre hin verschob Er hoffte dadurch zugleich seine Stabilität durch Annäherung an die Turmmauern zu vermehren. Jetzt ist wenigstens die Sonne das ganze Jahr hindurch, der Mond meistens zu sehen, aber immerhin wegen der Schmalheit der Öffnung alle Objekte nur dann, wenn sie sich in nicht zu grossem Abstande vom Meridian befinden; gegen diesen Übelstand gibt es kein Heilmittel. Die zweite Absicht, den Refraktor stabil zu machen, erwies sich als undurchführbar. Lange und mühsame Aufstellungsbeobachtungen ergaben nur das Resultat, dass der Refraktor seine Lage rasch ändert, ja, dass sogar das

blosse Vorübergehen am Instrument, welches absolut nicht zu vermeiden ist Änderungen von einigen Minuten verursacht. Es ist also ganz überflüssig, sich mit kleinlichen Skrupeln, wie etwa ob der Turm nicht Bewegungen infolge der Bestrahlung seiner Mauerflächen, des Winddruckes u. dergl. ausführt, zu beschäftigen, die geringe Stabilität des Refraktors genügt, um eine ganze Klasse von Beobachtungen unmöglich zu machen. Es wäre auch sicher wünschenswert, dass die zweite Sternwarte Österreichs, nachdem die Wiener Sternwarte einen so riesigen Refraktor erhalten hat, einen wenigstens die Ansprüche bescheidener Privatsternwarten ein wenig übertreffenden Refraktor in Besitz bekäme (der jetzige ist nur 6zöllig), aber was würde das beim besten Willen helfen? Eine Aufstellung ist nicht möglich.

Die drei transportablen Fernrohre stehen im Hintergrunde des Beobachtungsraumes und werden nach Bedarf auf die den Turm umgebende Galerie hinausgeschoben, falls der Wind es zulässt. Dies ist die ganze Sternwarte.

Mancher Leser wird sich schon verwundert gefragt haben, wozu denn unter solchen Verhältnissen kostbare Instrumente von Direktor David in den zwanziger Jahren angeschafft wurden. Ein Blick in die alten Dokumente der Sternwarte gab hierüber sonderbare Aufschlüsse. Bereits 1814 findet sich eine Eingabe Davids an die Studienhofkommission vor, worin er über die Unzulänglichkeit der Sternwarte Klage führt. 1820 erscheint das Projekt, eine neue Sternwarte zu bauen, auch in Littrows Korrespondenz mit David. Littrow versprach all seinen Einfluss zu Gunsten desselben aufzuwenden und hat sein Versprechen gehalten; ja, Ende der zwanziger Jahre wurde die Errichtung einer neuen Sternwarte genehmigt. Mit Rücksicht darauf bestellte David die neuen Instrumente, und gewährte die Regierung die nötigen Geldmittel. Die Sache, welche bereits gesichert schien, scheiterte dennoch — an der Schreibseligkeit der damaligen Büreaukraten. Littrow klagt in seinen Briefen immerfort über die endlosen Fragen und Schreibereien. Die alles regierenden Herren wollten auch den Bau und die Einrichtung der Sternwarte nach ihrer Einsicht regeln, statt dies dem kompetenten Urteile des Fachmannes zu überlassen. Der berühmte Schumacher schrieb mit bezug hierauf am 16. Juli 1829 an David: „Die Behörden sollten bedenken, dass das menschliche Leben seine Grenzen hat, und dass ein paar Jahre, die man warten muss, ein unnütz hingebrachter beträchtlicher Teil des Lebens sind.“ So kam es in der That. David starb, die Büreaukraten hatten die Befriedigung, recht viel beschriebenes Papier zu den Akten legen zu können, und die Prager Sternwarte blieb, wie sie war, und ein bedeutendes, in den neuen Instrumenten niedergelegtes Kapital, blieb ein halbes Jahrhundert ohne Zinsen liegen. Noch zweimal, in den vierziger und in den siebziger Jahren, zerschlug sich das Projekt eines Neubaues; die Gründe sind mir nicht so klar geworden, dass ich mir ein Urteil darüber erlauben zu dürfen glaube. Nur so viel scheint sicher, dass das letzte Mal die Schuld nicht an den Behörden lag. Auch jetzt hat das neue Ministerium durch das Entgegenkommen gegen die Wünsche des neuen Herrn Direktors gezeigt, dass ihm die Förderung der Wissenschaft am Herzen liegt. Wird der Neubau nun

bald in Angriff genommen werden können? Oder sollte die unselige Trennung der Universität abermals eine unübersteigliche Schranke bilden?

Vermischte Nachrichten.

Die zu Kensington beobachteten Sonnenfleck-Spektren, in der Zeit vom November 1879 bis August 1885, sind von N. Lockyer untersucht worden *). Derselbe kommt zu dem folgenden Schlusse, für den aber eine Bestätigung von anderer Seite dringend wünschenswert ist, ehe man ihn annehmen kann. „Vom Minimum zum Maximum der Sonnenflecke verschwinden die Linien der chemischen Elemente allmählich aus der Zahl der am stärksten verbreiterten, und sie werden durch Linien ersetzt, für welche wir bisher noch keine Repräsentanten auf der Erde besitzen. In anderen Worten ausgedrückt lautet das Resultat. Beim Minimum der Sonnenflecke, wenn, wie wir wissen, die Atmosphäre der Sonne am ruhigsten und kühlsten ist, sind in den Sonnenflecken Dämpfe vorhanden, welche die Linien einiger unserer irdischen Elemente geben. Die Dämpfe hingegen, welche die Sonnenflecke zur Zeit eines Maximums erzeugen, sind uns vollkommen fremd."

Dieses Resultat betrachtet Lockyer als eine volle Bestätigung seiner Hypothese über die Konstitution der Sonnenatmosphäre, die er bereits vor sechs Jahren publiziert hat, und in welcher er die Ansicht aufstellt, dass nur in den oberen, kühleren Schichten der Sonnenhülle Spektrallinien entsprechend unseren Elementen vorkommen, in den tieferen, heisseren Schichten hingegen sind die Elemente dissociert und die Spektrallinien nicht identifizierbar mit den uns bekannten. In dem Abschnitte des Sonnenspektrums zwischen den Linien 4860 und 5160 findet man in den Jahren 1879 und 1880 z. B. für das Eisen 60 Linien ungleichmässig im Fleckenspektrum verteilt, dabei sind viele Eisenlinien in jedem Flecke sichtbar. In den letzten Beobachtungen, in der Nähe des Fleckenmaximums, hingegen sind im ganzen nur drei Eisenlinien unter den meist verbreiterten zu sehen, und diese drei Linien waren nur in vier Flecken des letzten Hundert sichtbar. Dasselbe gilt für Titan. Nickel und alle anderen Substanzen, für welche die Reduktionen ausgeführt sind. Das will nach Herrn Lockyer heissen, dass das Eisen, Titan, Nickel und die anderen Substanzen in nahezu der komplizierten Gestalt, in der wir sie auf der Erde kennen, bis zur Oberfläche der Photosphäre niedersteigen in den Abwärtsströmungen, welche einen Fleck zur Zeit des Minimums bilden, während zur Zeit des Maximums nur die feinsten Bestandteile dieser Substanzen die Photosphäre erreichen.

Die Monde des Saturn. Aus einer Diskussion der Beobachtungen der fünf inneren Monde des Saturn, welche in Washington am grossen 26-zölligen Refraktor angestellt worden sind, findet Herr Professor Asaph Hall, das bemerkenswerte Resultat, dass man diesen Beobachtungen vollkommen genügen kann, wenn man die Bahnen dieser Monde ganz genau kreisförmig

*) Proceedings Royal Society 1886, Vol. XL. No. 244, p. 347

nimmt. Beiläufig bemerkt sind diese Monde im Washingtoner grossen Refraktor sämtlich leichte Objekte.

Die Parallaxe von 61 im Schwan. Herr Professor E. S. Holden, vormals Direktor des Washburn-Observatoriums, gibt eine interessante Zusammenstellung der im Laufe der Zeit von verschiedenen Beobachtern gefundenen Werte für die Parallaxe von 61 im Schwan. Am frühesten (1812) haben sich Arago und Mathieu bemüht, aus Messungen der absoluten Höhe diese Parallaxe zu ermitteln. Wenn man aber den von ihnen damals gefundenen Wert von 0·55" heute noch aufführt, so ist dies unzulässig, denn derselbe ist, wie Arago später selbst gefunden, durch Fehler entstellt. Die damaligen Messungen haben keinerlei annehmbaren Wert für diese Parallaxe ergeben. Erst Bessel kam 1840 zu der Parallaxe von 0·348", allein wie später Auwers gezeigt, ist dieser Wert auch nicht zuverlässig, erst Struves Messungen ergaben einen richtigen Wert, nämlich 0·523", dann folgte Auwers, dessen Messungen auf eine Parallaxe von 0·564" führten, während Ball 0·47" und Sokoloff aus Schweizers Messungen im Mittel 0·44" erhielt. Gill fand endlich 1884 die Parallaxe von 61 im Schwan zu 0·50" und dieser Wert scheint der Wahrheit am nächsten zu kommen.

Photographische Aufnahme des gesamten Sternenhimmels. Die in den letzten Jahren auf der Pariser Sternwarte durch die Gebrüder Henry erzielten Fortschritte in der Photographie der Sterne haben den Direktor jener Anstalt, Admiral Mouchez, zu dem Vorschlage geführt, eine photographische Aufnahme des gesamten Himmels auszuführen, und zwar mit Hilfe von Instrumenten, welche gestatten, alle, auch die in den grössten Fernrohren noch eben sichtbaren Sterne aufzunehmen. Nachdem der Plan den ungeteilten Beifall der Astronomen gefunden, hat die Pariser Akademie soeben beschlossen, für das nächste Frühjahr eine internationale Konferenz zusammenzuberufen, welche auf der Sternwarte zu Paris tagen und über die Ausführung des Unternehmens beraten bezw. beschliessen soll. Nach dem bis jetzt aufgestellten Plane würde sich die Arbeit auf 10 bis 12 Sternwarten, die geeignet über dem Erdball zerstreut liegen, verteilen. Dieselben sollen insgesamt 6000 bis 7000 photographische Klichés liefern, die einen Himmelsatlas von 1600 Blättern bilden würden. Man schätzt die Zeit der Herstellung dieses Riesenatlas auf etwa 20 Jahre. Er würde voraussichtlich mindestens 20 bis 30 Millionen Sterne enthalten und nicht nur das grossartigste, sondern auch das bei weitem wissenschaftlich bedeutendste Unternehmen sein, welches auf astronomischem Gebiete in dieser Art jemals zu Stande gekommen ist. Nach den Erfahrungen an den von den Gebrüdern Henry bereits erhaltenen Sternaufnahmen wird es möglich sein, mit den in Aussicht genommenen grossen photographischen Fernrohren nicht allein die schwächsten Lichtpunkte, die in einem Instrument wie dem ehemaligen Herschelschen Riesenteleskop sichtbar werden, zu photographieren, sondern auch sogar solche Fixsterne welche die grössten heutigen Fernrohre bei direkter Beobachtung nicht mehr zeigen. Sonach würde also der geplante Atlas geradezu alles enthalten, was die heutige Menschheit jemals am Himmel wahrzunehmen hoffen darf, und zwar ohne jeden Fehler und Irrtum. Wird nun dasselbe Unternehmen in bestimmten Zeiträumen wiederholt — und dies ist eben-

falls in Aussicht genommen – so wird der Astronom dereinst im stande sein, in seinem Zimmer, am Arbeitstische, aus der Vergleichung der Karten zu erkennen, welche Sterne ihren Ort verändert haben, welche Planeten jenseits des Neptun vorhanden, welche unter den Millionen kleinster Fixsterne neu auftauchten oder verschwanden, kurz, er wird die kleinsten Veränderungen im Angesichte des Universums erspähen.

Der Foucaultsche Pendelversuch wurde am 22 Oktober auf Veranlassung des Herrn Torvald Köhl vor einem eingeladenen Kreise und am 29 Oktober öffentlich im Aarhuser Dome angestellt. Das Pendel hatte ein Gewicht von mehr als 60 Pfund und eine Länge von 70 Fuss Bei dieser beträchtlichen Höhe wurden keine besonderen Vorrichtungen am Aufhangungspunkte nötig; nur ein kleiner Eisenstab, welcher über ein Loch im Gewölbe hingelegt war, trug das Pendel. Das Gewölbe hat eine Dicke von ca. 1 Fuss und das Loch 2 Zoll im Durchmesser Gerade unter der Pendelspitze befand sich ein auf Papier gezeichneter Kreis in Grade eingeteilt. Weil die stündliche Abweichung für Aarhus (56° nördl. Breite) sehr nahe 12° beträgt, waren ferner zwei Hauptradien gezogen, die mit einander einen Winkel von 12° bildeten Diese Radien wurden mittelst Kreidestrichen verlängert bis 57 Zoll Länge, so dass jeder Grad des Umkreises eine Länge von 1 Zoll erhielt. In dem Augenblick, als der Faden abgebrannt wurde und das Pendel sich also in Bewegung setzte, fing die Orgel an zu intonieren und mit der grössten Aufmerksamkeit folgten die Anwesenden der allmählichen Drehung des Standortes in Beziehung zur festen Schwingungsebene des Pendels.

Die Versuche fielen sehr gut aus. Nachdem das Pendel 65 Schwingungen vollendet hatte, waren genau fünf Minuten verflossen, und die Spitze zeigte ebenfalls genau die berechnete westliche Abweichung von 1° Nach Verlauf von einer Stunde hatte das Pendel gerade den 12 Grad passiert, worauf der Versuch eingestellt wurde

Der Foucaultsche Pendelversuch ist hiermit zum ersten Mal in Dänemark öffentlich ausgeführt worden und haben mehr als 300 Personen demselben beigewohnt

Photographie der Sonnen-Korona. Im Jahre 1883 hatte Herr Huggins durch Abblendung der Sonnenscheibe und Photographieren der Sonnenumgebung Bilder erhalten, welche mit den Bildern der Sonnen-Korona vollkommen übereinstimmten, und er hielt das Problem, die Korona auch ohne Finsternis zu beobachten, für gelöst. Dass es nicht möglich war, später in ähnlicher Weise Photographien der Korona zu erhalten, wurde dem Umstande zugeschrieben, dass die Luft, mit Staub überladen, das Koronalicht zu sehr zerstreue. Während der totalen Sonnenfinsternis am 29 August dieses Jahres wurde nun speziell untersucht, ob die Korona wirklich sich in der angegebenen Weise darstellen lasse, und Photographien bei der Annäherung des Mondes zur Sonne genommen Da diese, wie telegraphisch gemeldet wurde, keine Ausschnitte der Sonnenhülle zeigten, erklärt Herr Huggins, dass dies negative Resultat seine früheren positiven Ergebnisse umstosse, und seine Bilder eine andere Deutung erheischen.*)

*) N Rundschau No. 44.

Sternphotographie. In einer der letzten Sitzungen der Astronomischen Gesellschaft zu London legte Herr Isaac Roberts eine Anzahl von Photographien des Sternenhimmels vor, die er mit einem Reflektor von 20 Zoll Öffnung bei einer Exposition von 30 bis 60 Minuten erhalten hatte. Die Original-Negative der Plejaden zeigen deutlich Spuren von Nebel um die Sterne Alcyone, Maja, Elektra und Merope. Herr Roberts, ein Liebhaber der Himmelskunde, hat gleichzeitig mit und unabhängig von den Gebrüdern Henry privatim die Stellarphotographie betrieben und die Resultate, welche er erhalten, verdienen die grösste Anerkennung. Auf die bewundernswürdigen Ergebnisse, die Herr E. von Gothard auf seinem Observatorium zu Herény in Aufnahme von Nebeln und Sternhaufen erhalten, wird an diesem Orte bald eingehender zurückgegriffen werden.

Ein wahrscheinlich neuer veränderlicher Stern. Am 24. Februar 1880 beobachteten Herr Prof. Vogel und Dr. Müller auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam spektroskopisch einen Stern im Stier und bemerkten darüber:

„Spektrum der Klasse IIIa, Farbe rötlich-gelb, geschätzte Grösse 9·2, fehlt bei Argelander.“

Der Ort des Sterns ist für 1885:

Rektaszension $4^h\ 21^m\ 25^s$
Deklination $+\ 15^0\ 50{\cdot}7'$

Herr Espin hat diesen Stern mit seinem grossen Äquatorial an zwei Abenden des letzten September aufgesucht, aber an dem richtigen Orte keinen Stern gefunden, der auch nur $11^1/_2$ Grösse wäre. Wahrscheinlich handelt es sich also um einen neuen Veränderlichen.

Wahrscheinliche Veränderlichkeit des Begleiters des Polarsterns. Herr Beyan in Libon in Marseille hat den Polarstern und dessen Begleiter sehr oft und sorgfältig an einem 4zolligen Refraktor beobachtet und kommt zu dem Schlusse, dass der Begleiter seine Helligkeit ändere zwischen $9^1/_2$ und $10^1/_2$ Grösse. „Meine Aufmerksamkeit“, sagt der Beobachter, „wurde auf diesen Gegenstand dadurch gelenkt, dass ich gelegentlich Schwierigkeiten fand, den Begleiter zu beobachten. In ruhigen, klaren, mondscheinfreien Nächten konnte ich den Begleiter bisweilen nur mit Mühe erkennen, während er an dunstigen, vom Mondlicht erhellten Abenden relativ leicht zu sehen war.“ Seitdem hat Herr Libon den Stern regelmässig verfolgt und Schätzungen seiner Helligkeit vorgenommen. Er findet durch eine Diskussion seiner Aufzeichnungen, dass der fragliche Begleiter des Polarsterns eine Periode der Helligkeitsschwankung von 21 Tagen zeigt. $10^1/_2$ Tage nimmt er zu von $10^1/_2$ bis $9^1/_2$ Grösse und ebenso lange dauert die Lichtabnahme. Herr Libon gibt die obige Periodendauer nur mit Reserve, zweifelt aber nicht an der Wirklichkeit des Lichtwechsels und fordert die mit genügend starken Instrumenten versehenen Beobachter auf, die Helligkeit des Sterns zu überwachen.

Mehrere grössere und kleinere Refraktore

von ausgezeichneter Leistung, mit oder ohne Stativ,
sind preiswürdig zu verkaufen. Wegen näherer Auskunft wollen sich Reflektanten an mich wenden.

Dr Hermann J. Klein in Köln.

Der Unterzeichnete teilt den

Verehrl. Abonnenten des „Sirius“

mit, dass noch frühere Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift „Sirius“ Band I bis X (Jahrg 1873–1881), zu bedeutend ermässigtem Preise in kleinerer Anzahl vorrätig sind Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873 78) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark,

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) à **10 Mark.**

Band XV (1887) 12 Monats-Hefte **12 Mark.**

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Ich bitte verehrl Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft. Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

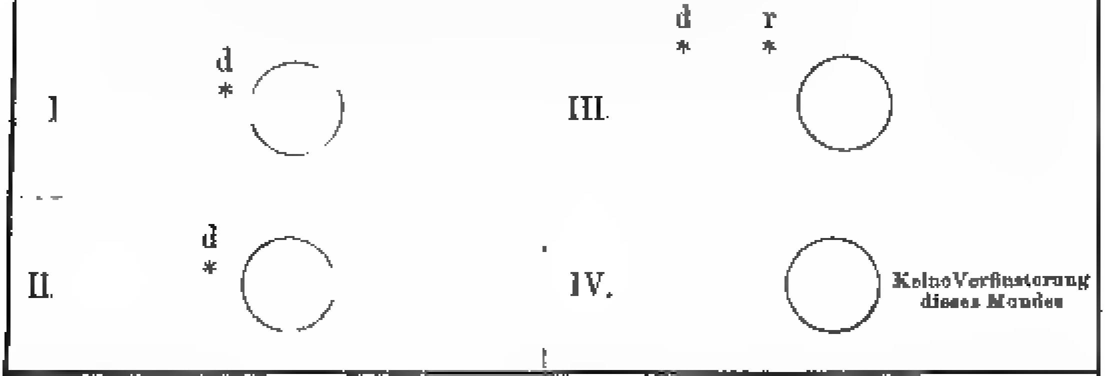
Die Verlagshandlung.

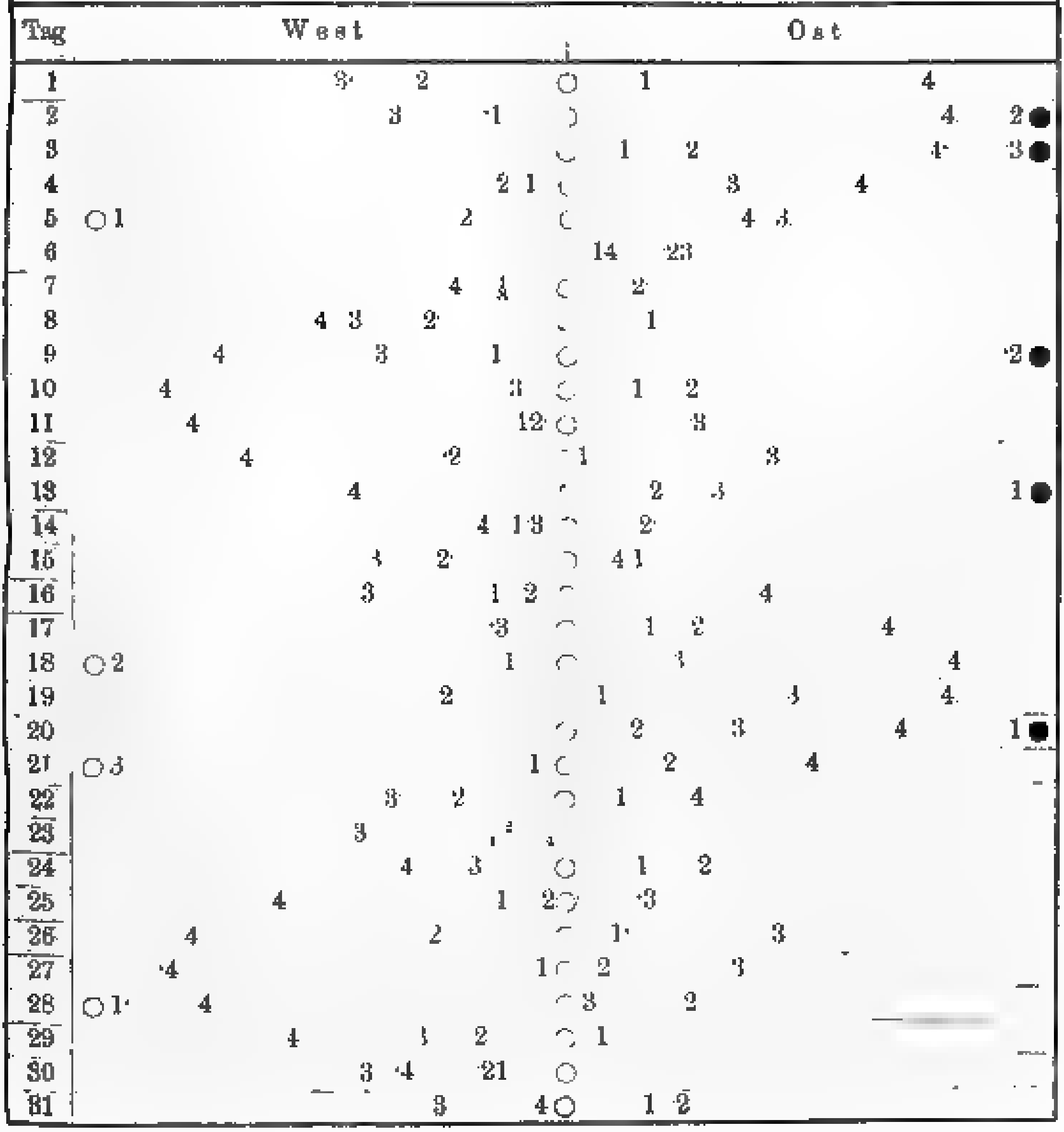
Leipzig, Januar 1887 Karl Scholtze.

Planetenkonstellationen 1887 März 1 4^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension März 1 16^h Merkur im Perihel März 5 3^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension März 5 4^h Merkur in grösster östlicher Elongation, 18° 14′ März 10 19^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 11 23^h Merkur in grösster heliozentrischer Breite. März 12. 9^h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension März 15. 5^h Merkur mit Mars in Konj in Rekt., Merkur 4° 59′ nördl. März 20 11^h Sonne tritt in das Zeichen des Widders, Frühlingsanfang. März 21 15^h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. März 23 16^h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 24. 18^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension März 26 13^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 28. 11^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension März 28 20^h Venus im aufsteigenden Knoten März 31. 1^h Uranus in Opposition mit der Sonne

Stellung der Jupitermonde im März 1887 um 14^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.





Planetenstellung im März 1887.

Berlin Mittag	Geozentr. Rektaszension h	m	s	Geozentr. Deklination °	'	"	Kulmination h	m
				Merkur.				
5	0	7	11·66	+ 2	44	10·0	1	16
10	0	17	40·31	5	1	5·9	1	6
15	0	15	44·79	5	30	23·1	0	45
20	0	4	1·21	4	10	39·2	0	13
25	23	49	16·22	+ 1	43	4·2	23	39
30	23	38	42·94	0	46	7·2	23	9
				Venus.				
5	0	25	35·81	+ 1	41	36·7	1	34
10	0	48	4·17	4	16	44·9	1	37
15	1	10	36·99	6	49	38·0	1	40
20	1	33	19·51	9	18	45·4	1	43
25	1	56	16·36	11	42	45·6	1	46
30	2	19	31·36	+13	59	35·0	1	49
				Mars.				
5	23	46	25·94	2	18	39·7	0	55
10	0	0	37·23	+ 0	43	20·3	0	49
15	0	14	44·94	0	51	24·3	0	44
20	0	28	50·26	2	25	38·8	0	38
25	0	42	54·15	3	58	52·2	0	33
30	0	56	57·46	+ 5	30	42·2	0	27
				Jupiter				
9	14	14	18·26	11	58	14·4	15	7
19	14	11	41·57	11	42	59·3	14	25
29	14	8	6·62	11	22	56·1	13	42
				Saturn.				
9	7	7	46·88	+22	28	9·1	8	1
19	7	7	34·17	22	29	38·0	7	21
29	7	8	7·34	+22	29	47·1	6	42
				Uranus.				
9	12	42	57·35	3	49	53·2	13	36
19	12	41	28·16	3	40	20·0	12	55
29	12	39	53·74	3	30	17·4	12	14
				Neptun.				
9	3	33	40·24	+17	28	16·0	4	26
17	3	34	19·84	17	31	1·2	3	55
29	3	35	32·70	+17	35	49·9	3	9

Mondphasen.

		h	m	
März	2	14	1·4	Erstes Viertel
„	9	9	27·5	Vollmond
„	9	[illegible]		Mond in Erdnähe
„	16	2	35·7	Letztes Viertel
„	23	5	3·3	Neumond
„	24	8	—	Mond in Erdferne

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1887.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h	m	Austritt h	m
März 2.	α Stier	1	6	55·2	7	20·6
8.	ϱ Löwe	4·0	10	1·5	11	0·5
13	γ Wage	4·3	17	10·2	18	18·8
27	μ Walfisch	4·0	7	38·0	8	32·0
29.	ϑ^1 Stier	4·2	10	9·2	11	4·6
29	ϑ^2 „	4·2	10	14·5	11	2·1

Verfinsterungen der Jupitermonde 1887. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond

März	4.	15h	57m	6·1s
	6.	10	55	23·1
	11	17	50	22·4
	13.	12	18	40·3
	20.	14	12	1·1
	27.	16	5	26·4
	29.	10	33	31·0

2. Mond

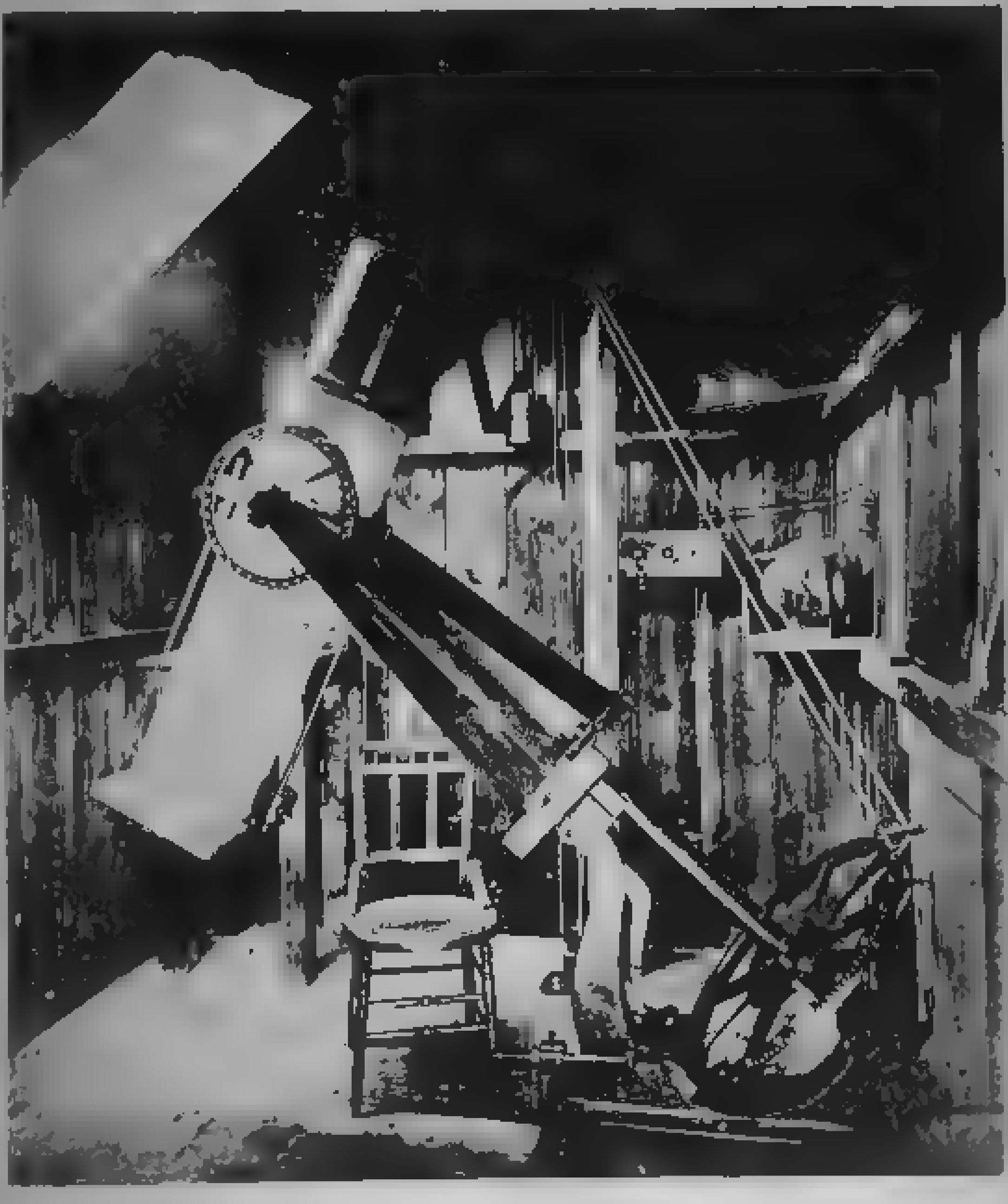
März	2.	12h	9m	40·7s
	9	14	44	27·8
	16.	17	19	29·2
	27	9	12	4·5

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

März 13. Grosse Achse der Ringellipse 43·54", kleine Achse 18·18"
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 24° 41·1' südl.
Mittlere Schiefe der Ekliptik März 11 23° 27' 14·13"
Scheinb. „ „ „ „ „ 23° 27' 6·90"
Halbmesser der Sonne „ „ „ 16' 7·1"
Parallaxe „ „ 8·91"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Das photographische Fernrohr der Harvard-Sternwarte.

Die zweite Rubrik des systematischen Teiles: **die „Topographie des Himmels"** ist so recht eigentlich eine Schöpfung des „Sirius". Während sich in den übrigen populären Werken die wissenschaftlichen Forschungen über die **einzelnen Fixsterne** und **Nebelflecken** nur gelegentlich und zerstreut finden, wird hier alles gesammelt und mit steter Berücksichtigung der neuesten Forschungen eingereiht.

Aber auch dem Streben der **Gegenwart** bleibt unser Blick nicht verschlossen, und ihre **Arbeiten** und **Expeditionen** auf astronomischem Gebiete werden ausführlich behandelt. Selbst die **Instrumentenkunde**, soweit sie zum Verständnisse der Mitteilungen notwendig scheint, namentlich, was die in neuester Zeit so wichtig gewordene **Spektralanalyse** betrifft, wird nicht stillschweigend übergangen. Daran reihen sich **Biographien** berühmter Astronomen, **Aufschlüsse** über einzelne, von den Lesern gestellte Fragen, sowie kleine **Notizen** und **Mitteilungen** der täglichen Vorfälle auf dem Gebiete der Himmelskunde. Zum Schlusse werden regelmässig für einige Monate voraus die **Stellungen der Planeten** angegeben.

Zu den beachtenswertesten Gaben jedoch, die wir dem Leser bringen, müssen die zahlreichen und schön lithographierten **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von den Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Urania neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in **monatlichen Heften** von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischer Beilage und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

12

Preis ganzjährig (12 Hefte) 10 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben!)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 1 Mark 20 Pfg. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände IV bis XIII der „Neuen Folge" des Sirius noch zu haben sind, und, so lange der geringe Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1887.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die Verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des IV bis IX. Bandes (Jahrg. 1876—1881) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren:

Band IV, V, VI (Jahrgang 1876—78) wenn zusammen genommen

nur 15 Mark,

Einzelne Bände 6 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark,**

Einzelne Bände 6 Mark.

Einbanddecken dazu kosten pro Band nur 75 Pfennig.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrl. Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1887.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

...Expl. **Sirius.** Neue Folge IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 15 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

........Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band. Zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

......Expl. **Einband-Decke** zu Sirius, Band IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, à Decke 75 Pf.

Ort, Strasse und Datum

Name und Stand.

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

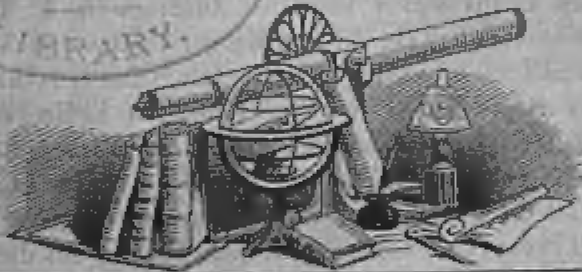
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln.

HARVARD COLLEGE
OCT 18 1887
LIBRARY.

Band XX oder neue Folge Band XV.

10. HEFT.



Leipzig 1887.
Karl Scholtze.

Digitized by Google

3 2044 077 086 767

Digitized by Google

3 2044 077 086 767